Beiträge

zur

vergleichenden Histologie des Pankreas.

Aus dem Histologischen Institut des Krankenhauses
Am Urban (Professor Dr. C. Benda).

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt der

hohen philosophischen Fakultät

der

grossherzoglichen Landesuniversität zu Rostock

von

Gustav Boehm
prakt. Zahnarzt, Berlin.

Druckerei der „Märkischen Zeitung", Neu-Ruppin.

1904.

Referent: Prof. Dr. Seeliger.

Meinen geliebten Eltern.

Meiner teuren Frau.

Aus dem Histologischen Institut des Krankenhauses Am Urban (Professor Dr. C. Benda).

Einleitung.

Das Pankreas, dem neben Aufgaben, deren Lösung noch ganz unklar ist, auch die zufällt, eine bestimmte Art von Nährstoffen, die in den Nahrungsmitteln enthalten sind, für den Organismus aufnahmefähig zu machen, ist in den Verdauungstractus in der Weise eingefügt, dass es gleich den anderen grossen Verdauungsdrüsen seinen Platz ausserhalb des eigentlichen Verdauungskanals findet. Ein oder mehrere Ausführungsgänge leiten sein Secret in den Darm, wo dasselbe seine Wirksamkeit entfaltet. Obwol es bisher noch nicht gelungen ist, dieses Organ bei allen Vertebraten mit Bestimmtheit nachzuweisen, so hat man doch Ursache anzunehmen, dass alle Wirbeltiere ein Pankreas besitzen. Man versteht die Schwierigkeit seiner Auffindung, wenn man die äusserst verschiedenen Form- und Lageverhältnisse berücksichtigt, unter denen das Pankreas erscheint, vom zusammenhängenden, offen sichtbar daliegenden des Menschen bis zu dem häufig in der Darmwand verborgenen der Fische und anderer niedriger stehender Wirbeltiere. Neben der Schwierigkeit seiner Auffindung spielen hier auch naturgemäss Zufälligkeiten eine grosse Rolle. Namentlich sind es eine grosse Anzahl von Amphibien und Fischen, bei denen man noch bis in die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts hinein an dem Vorhandensein des Pankreas zweifelte. Mit Hilfe des Mikroskops aber hat der Zootom die Zahl der anscheinend pankreaslosen Tiere immer mehr einschränken können, bis sich die Überzeugung Bahn gebrochen, dass alle Tiere ein Pankreas haben, besonders, nachdem es Maas (202 und 203)

einwandsfrei gelungen ist, auch bei den Cyklostomen ein pankreas-ähnliches Organ nachzuweisen. Und an dieser Tatsache ändert auch der Umstand nichts, dass es bisher niemandem geglückt ist, beim Amphioxus ein Pankreas oder ein pankreas-ähnliches Organ zu entdecken, da ja gerade dieses Tier durch das Fehlen auch anderer für die Wirbeltiere charakteristischer Organe gewissermassen eine Ausnahmestellung einnimmt.

Die makroskopische Untersuchung allein genügt nicht, Klarheit zu schaffen, die Lagerung des Organs im Körper selbst und zu den anderen Organen der Bauchhöhle ist bei den einzelnen Tiergattungen eine so ungemein verschiedene, das Aussehen und die Form eine so wechselnde, dass es der genauesten Forschungen und der exaktesten mikroskopischen Untersuchungen bedurfte, um zu dem Schlusse zu gelangen, dass das Pankreas jedem Wirbeltier eigentümlich zukommt.

Während das Pankreas beim Menschen und bei vielen anderen Tieren eine kompakte, zusammenhängende Gestalt zeigt, können wir bei anderen wiederum sehen, dass es, in viele Lappen geteilt, in dem Mesenterium eingebettet liegt, dass es bei gewissen Amphibien, wie beim Frosch, zum Teil mit der äusseren Darmwand innig zusammenhängt, und dass es endlich, wie bei manchen Fischen, in viele kleine Drüsen geteilt, sich in der ganzen Bauchhöhle verstreut vorfindet, häufig eingebettet zwischen der Mucosa und der Muscularis der Darmwand selbst, ja, dass seine einzelnen Teile sogar den Lebercapillaren folgend, mit vielen Ästen in das Innere der Leber eindringen, ohne jemals ihren eigentlichen Charakter zu verlieren.

Diese ungemein schwierigen Verhältnisse lassen es sehr wohl verstehen, dass neben Richtigem auch sehr viele Irrtümer aufkamen, welche dann wieder, da sie weiteren Forschungen zur Basis dienten, zu neuen Irrtümern führen mussten. Und so darf es nicht Wunder nehmen, dass die Literatur über dieses Gebiet ungeheuer angewachsen ist, und dass trotz der vielen Untersuchungen und Versuche, sich über den Bau und die anatomische Struktur des Pankreas Gewissheit zu verschaffen, noch mancherlei ungeklärt ist, ganz abgesehen von der noch wenig klaren Erkenntnis der physiologischen Bedeutung aller Teile dieses Organes.

Von den verschiedensten Autoren sind beschrieben worden die Zellen, aus denen die Drüse sich aufbaut, mit ihrer Struktur und der sie anfüllenden Körnchenmasse, den Zymogenkörnchen, bei welchen die Anordnung und wechselnde Dichtigkeit in der Zelle eine Rolle spielen, die Zellkerne und Nebenkerne, die Ausführungsgänge, Blutgefässe und Nerven.

Einen breiten Raum in den Untersuchungen und Beschreibungen nehmen endlich die von Langerhans (188) im Jahre 1869 gefundenen centro-acinären Zellen und die nach ihrem Entdecker benannten Langerhans'schen Zellhaufen oder Zellinseln für sich in Anspruch, und das ist um so begreiflicher, als gerade das Wesen, die Entstehungsweise und Funktion dieser beiden Zellarten noch am wenigsten aufgeklärt sind und ihnen sicher eine grosse Bedeutung beigemessen werden muss.

Aber so weit man auch in der Literatur, bis in die neueste Zeit hinein, nachsucht, erschöpfende Antworten auf diese Fragen findet man nicht; die meisten neueren Autoren berücksichtigen mehr oder weniger die physiologische Seite auf Kosten der rein anatomisch-histologischen. Und das war wohl die Ursache, weshalb mich Herr Prof. Dr. Carl Benda, dem ich für seine stets bereite Hilfe und seine Ratschläge den grössten Dank schulde, veranlasste, hauptsächlich diesen Gebilden meine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Natürlich konnte es nicht unterbleiben, dass ich mich auch mit dem echten Pankreasgewebe beschäftigte, und so will ich nach Zusammenfassung des aus der Literatur Bekannten im Hauptteile meiner Arbeit meine eigenen Befunde niederlegen, um mich zum Schluss den Langerhans'schen Gebilden zuzuwenden und sie ausführlicher zu behandeln. Wie schon bemerkt, erreicht die Literatur eine ganz ungeheure Ziffer. Aus diesem Grunde ist es auch unmöglich, alle einschlägigen Arbeiten eingehend zu besprechen, und so habe ich die Literatur teilweise so genommen, wie sie uns Oppel (247) 1900 in vollendeter Zusammenstellung bietet. Von diesen Arbeiten bespreche ich die grundlegenden von Langerhans, Pischinger u. a. eingehender und ziehe die in neuerer und neuester Zeit nach 1900 erschienenen, so weit sie mir zugänglich waren, zum Vergleiche heran. Um

aber ein möglichst vollständiges Register aller der Arbeiten, die über das Pankreas erschienen sind, geben zu können, habe ich auch diejenigen Arbeiten in meinem Literaturverzeichnis aufgeführt, welche ich in meiner Abhandlung nicht verwerten konnte.

Historischer Teil.

Während Henle (110) und Bernard (11) keine besonderen Eigentümlichkeiten der Pankreaszellen fanden, sie in ihrem Bau vielmehr den Speicheldrüsenzellen gleichstellten, war wohl Kölliker (138) der erste, dem die grosse Menge von Körnchen auffiel, die die Zellen ganz dunkel erscheinen lassen, und die er als Fettkörnchen deutete. Dieselbe Ansicht vertritt auch Leydig (199), ohne jedoch genauer zu präzisieren: er erklärt die Pankreaszellen der Wirbeltiere mit Punktmasse oder auch Fettröpfchen erfüllt. Fettkörnchen in den Pankreaszellen fand ferner noch Giannuzzi (86), aber er und Kölliker (139) sowohl, als auch Salter (280) erkannten schon, dass die kleinen Körnchen, welche das Protoplasma der Zelle ganz oder zum Teil anfüllen, für die Bauchspeicheldrüse charakteristisch seien, und letzterer brachte sie als erster mit dem Secret der Zelle in Verbindung. Er unterscheidet in dem Drüsenepithel zwei Zellarten: kleine, rundliche, homogene Zellen und grössere von wechselnder Gestalt voll körnigen Inhalts und nimmt an, dass es sich um zwei Entwicklungsstadien, ein erstes und ein reiferes handle. Die homogenen sind das erste Stadium, weil die Zellen kleiner sind und frei von Secretinhalt, die gekörnten Zellen stellen ein vorgeschritteneres Stadium dar wegen der Ähnlichkeit ihres körnigen Inhalts mit dem Secret. Bahnbrechend und wohl allen späteren Untersuchungen zur Grundlage dienend war die im Eingang erwähnte Arbeit, mit der Langerhans (188) 1869 hervortrat. Er gibt uns in ihr nicht nur die erste eingehendere Beschreibung der Zellen, aus welchen sich das Pankreas aufbaut, sondern er macht uns auch mit Gebilden bekannt, die vor ihm noch nicht gesehen worden sind. Es sind dies die centro-acinären Zellen und die eigentümlichen Zellkomplexe, welche nach ihm den Namen „Langerhans'sche Zellhaufen“ führen.

Langerhans unterscheidet in der Zelle drei Zonen:

1. Centrale Zone des Körnchenhaufens.
2. Zone des Kernes.
3. Periphere Zone, meist vollkommen homogen; nicht ganz selten enthält diese Zone wenige Körnchen.

Nur bei der Natter findet er eine grosse Zahl von Zellen, die von Körnchen ganz erfüllt waren und nichts von einer gruppenweisen Anordnung derselben erkennen liessen. Die gleiche Dreiteilung der Zelle gibt auch Latschenberger (191); er unterscheidet eine innere Körnchenzone, eine mittlere, den Kern enthaltende Zone und eine periphere Zone, welche in den meisten Fällen an frischen Präparaten vollkommen homogen und durchscheinend ist, nicht ganz selten aber eine geringe Zahl dunkler Körnchen enthält, die dem äusseren Umfang des Kernes aufgelagert sind.

Mit R. Heidenhain (102) beginnt eine etwas andere Auffassung über die Zoneneinteilung der Pankreaszelle Platz zu greifen, nämlich die Unterscheidung von zwei Zonen, eine Auffassung, die späterhin wohl von allen anderen Autoren festgehalten worden ist. Heidenhain unterscheidet bei Zellen in ganz frischem Zustande

1. eine helle, scheinbar homogene, der Membrana propria zugewandte Aussenzone und
2. eine dunkelkörnige, dem Lumen des Schlauches zugekehrte Innenzone.

Die scheinbar homogene Aussenzone vermutet er von feinen Röhrchen durchsetzt (103). Der Kern liegt ungefähr an der Grenze der beiden Zonen, bald mehr der einen, bald mehr der anderen Abteilung angehörend. Die durch die Heidenhain'schen Röhrchen verursachte Streifung in der scheinbar homogenen Aussenzone hat bereits früher Pflüger (256) beobachtet, und auch Renaut (270) gibt diesen Befund an.

Neben diesen gröberen Strukturen haben sich die Untersuchungen natürlich auch auf die feineren Strukturverhältnisse sowohl der Zelle selbst, als auch des Kernes erstreckt, deren Resultate in vielen Arbeiten niedergelegt worden sind: Ogata (241), Garbini (68), Klein (132, 133, 134), Klein und Noble (136), R. Heidenhain (103), Langley (189), Ellenberger (55), Ramon Cayal (33), M. Heidenhain (100), Pischinger (259) und Altmann (2).

Sie alle haben durch eingehende Untersuchungen und verschiedene Färbungsmethoden gezeigt, dass das Plasma der Zelle nicht in seiner ganzen Masse gleichmässig gebaut ist, dass vielmehr jede Zelle gewissermassen verschieden geartetes Plasma besitzt. So erkennt man nach Ogata (241) im Kern: Die Kernmembran, ein sehr feines Kerngerüst und zwischen den Maschen desselben Karyosomen und Plasmosomen, in den Zellen: die farblose, durchsichtige Substanz, welche die ganze Zelle durchzieht und mit den Zellgrenzen zusammenhängt, Zellstroma, das um die Kerne herumliegende, feinkörnige Protoplasma, und die in der Innenzone der Zelle liegenden Zymogenkörner, welche er mit dem Namen Paraplasma belegt. Auch Garbini (68) findet zwei verschiedene Arten von Protoplasmen bei Doppelfärbung mit Anilin und Safranin, ein sich blau färbendes im inneren Teile und ein die rote Färbung annehmendes im basalen Teile der Zelle.

Auch viele andere Forscher haben sich mit diesen Einzelheiten beschäftigt, über die Kerne, die Zymogenkörner, die Zellmembran usw. eingehende Mitteilungen gemacht, und ich möchte ausdrücklich auf die Arbeiten von Ogata (241) und Pischinger (259) verweisen, die eine Fülle des Wissenswerten bieten und erschöpfende Resultate gezeitigt haben.

Es kann naturgemäss nicht meine Aufgabe sein, alles eingehend anzuführen und zu besprechen, das würde den Rahmen meiner Arbeit bei Weitem überschreiten und diesem Teile derselben eine Ausdehnung geben, die zu dem Ganzen in keinem Verhältnis stände.

Ich wende mich deshalb den beiden Zellarten zu, welche besonderes Interesse bieten, da über ihre Entstehung resp. ihre Bedeutung die verschiedensten Erklärungen existieren, ohne dass eine davon allgemein als richtig anerkannt worden wäre. Gemeint sind die centro-acinären Zellen und die Langerhans'schen Zellhaufen. Langerhans (188) sagt über die centro-acinären Zellen:

„Spindelzellen ohne Körnchen mit einem grossen, hellen „Kerne, dessen Mitte fein granuliert ist, sie unterscheiden „sich durch ihre scharfbegrenzte, meist ziemlich reine „Spindelform und lange homogene Ausläufer von allen „anderen Zellen und liegen oft in bald kleinerer, bald „grösserer Anzahl balkenartig beieinander."

Er macht darauf aufmerksam, dass die Spindelzellen durch ein ganz eigentümliches Verhalten unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen:

„Denn während einzelne von ihnen frei herumliegend „oder schwimmend ihre eigentümliche Form unbeschützt „unserem Blicke preisgeben, liegen andere inmitten eines „bald nur aus zwei bis drei Zellen bestehenden, bald ein „ganzes Läppchen repräsentierenden Häufleins von Secre- „tionszellen. Wieder andere Präparate endlich lassen einen „kontinuierlichen Zusammenhang zwischen unseren Zellen „und den wahren, secretorischen Elementen der Drüse „unzweifelhaft erkennen, einen Zusammenhang, der durch „eine ununterbrochene Verbindung des Ausläufers der „Secretionszelle mit einem Ausläufer der anderen Zelle „hergestellt wird. Aber nicht nur mit einer Secretions- „zelle verbindet sich eine unserer Zellen, vielmehr kann „man an günstigen Präparaten zwei und noch mehr „secretorische Elemente mit ihr cohärieren sehen."

Schliesslich kommt nun Langerhans zu der Frage nach der Natur dieser centro-acinären Zellen und schliesst an diese die andere Frage

„nach ihren Beziehungen zu den Ausführungsgängen der „Drüse, die doch allen bestehenden Vorstellungen gemäss „eben an derselben Stelle, im Mittelpunkte der Läppchen, „beginnen sollen."

Nicht wie sonst setzt sich in den Ausführungsgängen der Bauchspeicheldrüse das Gangepithel in secretorisches direkt fort, es schieben sich vielmehr die centro-acinären Zellen als hindernde Elemente dazwischen.

Die bestehenden Auffassungen über die Natur dieser Zellen lassen sich in zwei Gruppen sondern: Die eine, welche die meisten Anhänger gefunden hat, rechnet sie dem Gangepithel zu, während in der anderen verschiedene Deutungen vertreten sind.

Saviotti (281) lässt sie als Anfänge der grösseren Drüsengänge mit den Drüsenbläschen in Verbindung treten, ebenso beschreiben sie Boll (18) und v. Ebner (53) als die Anfänge der Ausführungsgänge. Dieselbe Auffassung, nur mit einer gewissen Einschränkung bekunden Latschenberger (191), der sie nur den Acinis zuspricht, welche dem

Ausführungsgange in gerader Linie aufsitzen, sie aber bei den seitlich angeordneten Acinis vermisst, und W. Krause (147), der sie nur den äussersten Acinis zuerkennt.

Teraszkiewicz (305), R. Heidenhain (102 und 103), Sokoloff (289 und 290), Gibbes (87), Arnozan und Vaillard (3) schliessen sich ebenfalls dieser Auffassung an, Klein (134) sieht in ihnen die Fortsetzungen der inneren kernhaltigen Membran der Schaltstücke und lässt die Plattenepithelschicht derselben direkt in die Drüsenzellen übergehen.

Während nun Sokoloff (289 u. 290) Fortsätze der centro-acinären Zellen zwischen die Sekretionszellen des Alveolus leugnet, findet Pischinger (259), dass sich hier und da solche Fortsätze konstatieren lassen, die auch Laguesse (166) beschreibt. Eine Erklärung für die epitheliale Natur der centro-acinären Zellen gibt Laguesse (159) aus der embryonalen Untersuchung der Forelle. Die Drüsenschläuche sind anfangs solid und beginnen später ein zentrales Lumen zu zeigen. Man kann dann zwei Lagen von Zellen unterscheiden: Die äussere, kontinuierliche Lage besteht aus grossen, polyedrischen Zellen, welche später sich mit Zymogenkörnchen füllen; dies sind die secernierenden Elemente. Die innere Zellage ist dagegen diskontinuierlich, sie besteht anfangs aus polyedrischen Elementen, ähnlich denen, welche die äussere Zellage bilden, aber ihr Kern zeigt schon das Bestreben, sich im Sinne der Achse des Schlauches zu verlängern. Die Zelle wird dann spindelförmig und bildet sich zur centro-acinären Zelle um. Die centro-acinären Zellen sind also wie die Pankreaszellen Epithelzellen. In frisch konserviertem Material von Homo findet er die centro-acinären Zellen so zahlreich, dass sie oft das ganze Lumen des Acinus ausfüllen. Sie sind polyedrisch oder sternförmig, und ihre fadenförmigen und membranösen Fortsätze erstrecken sich zwischen die secernierenden Zellen. Am Übergange zum Ausführungskanal werden die Zellen mehr spindelförmig und gehen direkt in das Epithel des Kanals über.

Den Forschern, die nach ihren Untersuchungen zu dem gleichen Resultat gelangen, sind noch Stöhr (302), Böhm und Davidoff (17), Zimmermann (328), R. Krause (144) u. a. zuzurechnen.

Eine andere Auffassung vertreten Podwyssozki (263), welcher den centro-acinären Zellen eine bindegewebige Natur zuschreibt und sich damit Renaut (270) nähert, nach welchem sie reticuläres Bindegewebe sein sollen, in dessen Maschen die Pankreaszellen liegen und das von den Blutgefässen ausgeht. Mouret (226) hält sie für Wanderzellen, um sie später ebenfalls für die Anfänge der Ausführungsgänge zu erklären und wählt für sie die Bezeichnung „centrale endotheliale Zellen", während Lawdowsky (192) endlich die centro-acinären Zellen als unregelmässig geformte Drüsen oder Korbzellen auffasst.

Oppel (247) kommt nach Zusammenfassung alles dessen, was er über die centro-acinären Zellen bei anderen Autoren gefunden hat und in Berücksichtigung seiner eigenen Untersuchungen zu dem Schluss:

„Die Unsicherheit in der Deutung der centro-acinären Zellen „beginnt sich zu verlieren, und es dringt allmählich allge-„mein die Ansicht durch, dass die schon von Langerhans „aufgestellte Vermutung, dass die centro-acinären Zellen „noch zur Wand des Gangsystems gehören, das Richtige „getroffen hat."

Nachdem so die verschiedenen bestehenden Ansichten in der Hauptsache festgestellt sind, möchte ich noch eine kurze Zusammenstellung dessen geben, was Pischinger (259) sagt und einige Angaben hinzufügen, welche insofern interessieren, als sie den centro-acinären Zellen eine andere Form zuschreiben. Nach Pischinger sind die Kerne der centro-acinären Zellen oft deutlich grösser als die Drüsenkerne, aber viel typischer sind die Unterschiede in Form und Struktur. Unsere Kerne haben gegenüber der regelmässig rundlichen Gestalt der Drüsenkerne entweder eine deutlich stärkere Ausdehnung in einer Achse, aber mit abgerundeten Enden, oder seltener unregelmässige, manchmal scheinbar faltige oder etwas zackige Umrisse. Dies kommt wohl von einer etwas geringeren Resistenz den Reagentien gegenüber, da die Drüsenkerne in der Nachbarschaft keine Veränderung zeigen. Spindelformen fand Pischinger selten, doch traf er sie oft einerseits kleiner und rundlich, wenn quer getroffen, andrerseits viel dunkler und mehr homogen, wenn sie ganz im Schnitte lagen. Die Kerne haben meist einen

entschieden helleren Kernsaft als die der Drüsenzellen, daher treten die inliegenden Kernkörperchen und die Membran viel schärfer hervor. Die Kernkörperchen zeigen, abgesehen von den Embryonen, ein regelmässiges typisches Verhalten: Eine ganze Anzahl kleinster, tiefblauer (Hämalaun) Körnchen, manchmal (Ratte) zu knotigen Stäbchenformen zusammengeklebt, daneben nicht selten ein paar grössere bis mittelgrosse Nucleolen, welche aber nie die Grösse der regulären Drüsenkörperchen erreichen. Ein Netz im Kern war nie deutlich, radiäre Fasern zwischen Nucleolus und Membran nie zu sehen. Sie entsprachen also vollkommen jenen der ersten Gänge, nur ist bei diesen die ovale Form regelmässiger, also der Kern des Ganges resistenter. Einen Zellleib konnte er nur sehr selten entdecken. Es war da der Kern von ganz wenig, fast homogener, sehr fein gekörnter Masse umgeben, von der sich Fortsätze verfolgen liessen, die meist in der Achse verliefen.

Bei Schaf- und Schweineembryonen fand Pischinger sehr zahlreiche Elemente, die er den centro-acinären Zellen zurechnen zu müssen glaubt:

„Die Kerne haben kaum deutliche Unterschiede gegen-
„über den Drüsenzellen; sie sind öfters etwas unregel-
„mässig rundlich, zeigen vielleicht manchmal etwas kleinere
„Kernkörperchen, aber das ist wenig allgemein. Die Zellen
„liegen teils frei in Valcuolen, teils auf einer Seite an
„Drüsenzellen angelehnt, nur stellenweise ist ein unregel-
„mässig gestalteter Zelleib erhalten, welcher gegenüber
„den Drüsenzellen sich nicht unterscheidet; sonst findet
„man als Reste zwischen den Kernen teilweise feine Fäden,
„welche Drüsenzellen unter sich oder mit centro-acinären
„Zellen zu verbinden scheinen. Die Lage der Kerne ist eine
„sehr verschiedene, man kann nur sagen, sie liegen in Aus-
„buchtungen des Lumens. Wir haben also bei Embryonen
„Verhältnisse, die mehrfach denen bei erwachsenen Tieren
„widersprechen."

Die centro-acinären Zellen dienen als Stütze und Fixierung der Drüsenschlauchanfänge, sie sichern den ungehinderten Secretabfluss.

Ähnlich diesen Ausführungen findet Laguesse (156) in den Pankreasschläuchen von Fischen freie Kerne. Teilweise

mit einem Protoplasmarest, stellt Ver Ecke (315) zwei Kerne ohne konstante Struktur und ohne Zelleib im Lumen dar, die er centro-acinäre Zellen nennt.

Wie Pischinger im Vorstehenden selbst angibt, hat er verschieden gebaute centro-acinäre Zellen gesehen und auch Laguesse und Ver Ecke geben in Obigem eine sonst nicht vertretene Beschreibung. Ich betone dies ausdrücklich, da ich später noch Veranlassung haben werde, an diese Befunde zu erinnern.

Wir kommen nun zu den intertubulären Langerhans-schen Zellhaufen, die Pischinger „das grösste Rätsel des Pankreas" nennt. Langerhans sagt von ihnen:

„Kleine Zellen von meist ganz homogenem Inhalt und „polygonaler Form mit rundem Kern ohne Kernkörperchen, „meist zu zweien oder zu kleineren Gruppen zusammen-„liegend."

Der Inhalt der Zellen ist glänzend und frei von irgend welchen Körnchen, der Kern hell, rund, von mittlerer Grösse. Ihre Durchmesser betragen 0,0096-0,012 mm, die des Kerns 0,0075-0,008 mm.

„Bei Bauchspeicheldrüsen, die 2-3 Tage in Müller'scher „Flüssigkeit gelegen haben, bemerkt man schon bei „schwacher Vergrösserung etwa System 4 von Harnack, „regelmässig zerstreut in der Drüse rundliche, intensiv „gelb gefärbte Flecke, und zwar ungefähr einen auf die „Grösse eines Gesichtsfeldes bei Ocular 3. Die Anwen-„dung stärkerer Systeme ergibt, dass diese Flecke aus-„schliesslich aus unseren Zellen bestehen. Diese sind also, „zu rundlichen Häuflein geschart, in regelmässigen Ab-„ständen im Parenchym (im alten Sinne des Wortes) der „Drüse verteilt. Der Durchmesser der Häuflein beträgt „0,1-0,24 mm, und sind ohne Mühe auch an Zerzupfungs-„präparaten, die von der ganz frischen oder kurze Zeit „mit Jodserum behandelten Drüse angefertigt werden, „wahrzunehmen. Sie zeigen dann eine vollkommen runde „Gestalt, weichen aber sonst in nichts von der oben „gegebenen Beschreibung ab; ihr Inhalt zeigt also auch „hier einen eigentümlichen Glanz."

Langerhans denkt in ihrer Bedeutung an Beziehungen zum Nervenapparat, da er relativ häufig ein Stämmchen

blasser Nerven über die Zellhäuflein hinwegziehen und sie auch nicht ganz selten in der Nachbarschaft eines Ganglions liegen sah.

Ich kann die verschiedenen Auslegungen über die Bedeutung dieser Zellkomplexe natürlich nur kurz registrieren, da die Zellhaufen in dieser Arbeit nur in histologischem Sinne, also ihrem Bau nach, interessieren, kann aber dieses Moment, ihre Bedeutung, wiederum nicht ganz übergehen, weil doch der Bestand eines jeden Organs auch in seiner physiologischen Bedeutung begründet ist.

Wenn man auf die Gewebe, aus denen die Bauchspeicheldrüse selbst, samt ihren Ausführungsgängen, den Blutgefässen, den sie umgebenden Bindegeweben usw. besteht, zurückgreift, und dann daraus einen Schluss auf die Herkunft der Langerhans'schen Zellhaufen zieht, sind folgende Möglichkeiten für ihre Entstehung vorhanden: Die Zellhaufen können, wie die Drüsenläppchen, epithelialer Herkunft sein, sie können sich aus den Läppchen selbst gebildet haben, sie können ihre Entstehung den Ausführungsgängen verdanken, sie können auch Neubildungen sein, die durch lokal vermehrte Blutzufuhr erzeugt worden sind, aber ebenso gut können sie lymphatischer Natur sein. Und alle diese Deutungen finden wir bei der grossen Anzahl von Autoren, die sich mit diesen Zellhaufen beschäftigt haben, auch wirklich vertreten, ohne aber, dass sich bis jetzt eine bestimmte Erklärung überall als durchaus richtig und unbestritten hätte behaupten können.

Den Reigen eröffnet Saviotti (281) mit der Deutung, dass es sich um Übergangsepithel der Ausführungswege 2. Ordnung handele, eine nähere Beschreibung der Zellhaufen selbst finden wir bei ihm nicht.

v. Ebner (53) hat mit den Zellhaufen keine eingehenden Untersuchungen gemacht, enthält sich daher eines Urteils, bemerkt aber, dass er in ihnen nie Gänge wahrgenommen habe. Eingehender befassen sich Kühne-Lea (149 und 150) mit unseren Zellhaufen, von denen auch die Bezeichnung „intertubuläre Zellhaufen" stammt. Es sind körnige, nach Alkoholconservierung schwach färbbare, polyedrische Zellen, viel kleiner als Drüsenzellen, mit scharfer Begrenzung gegen die Umgebung; ausserdem Spindelkerne vom Zwischengewebe. Weiterhin haben die Verfasser die Verhältnisse der Blut-

kapillaren berücksichtigt. Bei Injektion füllen sich zuerst nach den Arterien die häufigen kurzen und sehr weiten Blutkapillaren der Zellhaufen, wodurch dieselben auch bei schwacher Vergrösserung sofort auffallen. Die Gebilde fanden sich bei allen untersuchten Tieren (Säugern) in verschiedener Grösse und Anordnung. Da kein Zusammenhang mit Gängen sich offenbarte, vermuteten die Verfasser eine Unabhängigkeit von der Pankreasfunktion, wahrscheinlich Lymphdrüsen. Aus ihren Bildern ist wenig mehr zu entnehmen; die Zellgrenzen sind oft undeutlich oder fehlen ganz; die Kerne haben stets ein kleines centrales Kernkörperchen, während jene der Umgebung ohne solche dargestellt sind. Ebenso wie diese bezeichnet auch Renaut (270) die Langerhansschen Zellhaufen als Lymphfollikel, bekehrt sich jedoch in einer späteren Arbeit zu der Ansicht, dass diese Annahme nicht richtig sei.

Podwyssozki (262 und 263) erwähnt die Ähnlichkeit der Zellhaufen mit Lymphfollikeln, bestätigt jedoch, dass wir es hier mit anderen Gebilden zu tun hätten und nennt sie Pseudofollikel, eine nähere Erklärung gibt er nicht.

Nach Renaut sind es noch Sokoloff (289 und 290), W. Krause (147), Mouret (226), welche den intertubulären Zellhaufen einen lymphoiden Charakter zuschreiben. Nach R. Heidenhain (113) sind die intertubulären Zellhaufen aus Schläuchen zusammengesetzt, deren Zellen sich durch besonders starke Entwicklung der körnigen Innenzone auszeichnen, welche hier — wie zu gewissen Verdauungszeiten in der ganzen Drüse — die homogene Aussenzone fast völlig verdrängt (Oppel).

1884 gibt Gibbes (87) eine Beschreibung der intertubulären Zellhaufen. Er findet polyedrische Zellen mit feinem Netzwerk und deutlich stärker gefärbten Kernen, dazwischen viele Blutgefässe und keine centro-acinäre Zellen. Er vermutet in ihnen Reste embryonalen Gewebes. Der Ansicht Podwyssozkis, dass die intertubulären Zellhaufen nicht mit Lymphnodulis verwechselt werden können, schliesst sich auch Ellenberger (55) an. Arnozan und Vaillard (3) haben die intertubulären Zellhaufen des Pankreas von Kaninchen untersucht und geben folgende Schilderung:

„Haufen sehr zusammengedrängter, deformierter Zellen „mit undeutlicher Membran, gleichmässig dunkel, pig- „mentiertem Protoplasma, runden Kernen, grösser als die „Drüsenkerne.“ (Pischinger.)

Mit der ersten grösseren Arbeit über die intertubulären Zellhaufen tritt Lewaschew (198) 1886 hervor, in welcher er ganz neue Gesichtspunkte aufstellt, die, später vielfach umstritten, bis in die neueste Zeit Verteidiger und Widersacher gefunden haben. Er hat die Drüsen nur warmblütiger Tiere einer Untersuchung unterzogen und in diesen Übergänge zwischen dem Pankreasgewebe und den intertubulären Zellhaufen gefunden, mit anderen Worten, er ist der erste, der die Entstehung der Zellhaufen aus dem Drüsengewebe selbst herleitet. Ausser den ausgebildeten Zellhaufen, welche nach seiner Meinung gegen das Drüsengewebe scharf abgesetzt sind und aus polyedrischen, dicht zusammenliegenden Zellen mit grossem Kern bestehen, welche kleiner sind als die Pankreaszellen, findet er noch Bildungen vor, die sich von den Zellhaufen und untereinander in ausgeprägter Weise unterscheiden.

1. Scharf begrenzte mit grossem Kern versehene Zellen, welche die zur Färbung der pankreatischen Zellen gebräuchlichen Farbstoffe garnicht oder nur schwach aufnehmen, mit homogenem, hellem, etwas glänzendem, gar keine Körner besitzendem Zelleib. Sie liegen entweder in den Läppchen oder bilden abgesonderte normalen Läppchen ähnliche Gruppen.
2. Gruppen aus ebensolchen polyedrischen Zellen, unter diesen kleinere Zellen. Diese Gruppen können die Configuration eines Drüsenläppchens zeigen; wenn die grossen Zellen in geringerer Anzahl vorhanden sind, so verlieren sie das Aussehen eines Drüsenläppchens, verschwinden die grossen Zellen gänzlich, so entstehen Anhäufungen, welche den Langerhans'schen entsprechen.
3. Gruppen, die nur zum Teil aus scharf begrenzten Zellen bestehen, während in ihrem anderen Teile die Grenzen zwischen den einzelnen Teilen verschwinden.
4. Endlich kommen Gebilde vor, welche nur aus Kernen und homogenem, hellem Protoplasma bestehen. (Oppel.)

Mit dieser Aufzählung zugleich will Lewaschew eine Charakterisierung der Übergänge vom Pankreasgewebe zum Haufengewebe gegeben haben, und führt diese Veränderungen auf verschiedene Funktionsstadien des Organes zurück. Die intertubulären Zellhaufen sind ermüdete Pankreaslappen, welche wieder zu ihrem normalen Aussehen zurückkehren.

Manchmal will Lewaschew in den intertubulären Zellhaufen ein Lumen haben liegen sehen, welches sich bei Injektion des Ausführungssystems mitfüllte, doch tritt diesen Angaben Dogiel (48) entgegen, welcher dieses Ergebnis für eine Folge zu starken Druckes erklärt, bei dem die Injektionsflüssigkeit künstlich zwischen die Zellen getrieben wird. Im übrigen hält Dogiel die intertubulären Zellhaufen für tot und mit vielen Fettröpfchen, als Zeichen ihres Zerfalls, erfüllt.

Harris & Gow (99) kommen zu dem Resultat, dass die intertubulären Zellhaufen, ihre „secondary cell-groups" für verschiedene Tiere charakteristische Typen zeigen:

1. Zellhaufen ohne differenzierte Zellen mit vielen, sich dunkel färbenden Kernen und einer mehr oder weniger scharf ausgeprägten Membran.
2. Zellhaufen mit hellen Zellen, welche sich dunkel färbende Kerne führen und die untereinander netzförmig verbunden sind.
3. Vereinigungen beider von feinem Bindegewebe durchsetzt. Übergänge vom echten Pankreasgewebe zu dem der intertubulären Zellhaufen scheinen sie nicht beobachtet zu haben.

Der Annahme Lewaschews neigt in gewissem Masse auch Piersol (329) (Oppel) zu, nach welchem die Langerhans'schen Häufchen wahrscheinlich Gruppen von unvollständig entwickelten Acinis sind.

Auch das Vorkommen intertubulärer Zellhaufen bei Embryonen, sowohl des Meerschweinchens als auch des Menschen, welches Bizzozero-Vassale (14) gegen Lewaschew ins Feld führt, ist kein unbedingter Beweis gegen dessen Befund. Zu den Autoren, die unsere Zellhaufen aus den Drüsenläppchen entstehen lassen, gehört auch Pischinger (259), welcher gleich Lewaschew Übergänge findet und die Frage nach dem Vorkommen von

Lumen und Gangkernen in den Zellhaufen bejaht und von der Natter und dem Sperling Abbildungen gibt, die er für beweiskräftig hält. Seine Befunde fasst er zusammen, indem er sagt:

„In den intert. Zellhaufen haben die Kerne meist kleinere „Nucleolen als die Drüsenkerne. Am Rande sind Über„gänge (Chromatin, Zymogen, Zellgrenzen) zum normalen „Drüsengewebe vorhanden. Die Gebilde sind wahrschein„lich erschöpfte Drüsenabschnitte, welche (begünstigt von „der reichlichen Blutzirkulation) sich allmählich erholen. „Die Beobachtungen von intert. Zellhaufen junger Em„bryonen beruhen vielleicht auf Verwechslung. (Lym„phatische Metamorphosen, Drüsenknospen)."

Massari (211) hat das Pankreas vom Aal unter spezieller Berücksichtigung der Langerhans'schen Zellhaufen untersucht und gefunden, dass diese sehr zahlreich und von verschiedener Grösse sind. Sie haben eine Bindegewebskapsel und bestehen aus zweierlei Elementen, nämlich aus Zellen mit schwach chromatophilem Protoplasma und solchen mit achromatophilem Protoplasma. Die Zellen bilden keine Tubuli oder Alveoli, stehen aber zu einem Capillarnetz in Beziehung und sind eine typische Drüse „a secrezione interna". Laguesse (175) erklärt in seiner Arbeit „über das Pankreas der Viper", dass die intert. Zellhaufen umgewandelte Pankreasacini seien, und tritt später der Ansicht Diamares (45) entgegen, der die Zellhaufen solide, reichlich mit Blut versorgte Epithelstränge nennt, welche als geschlossene oder endocrine Drüsen fungieren; Laguesse betont, ohne das Vorkommen permanenter Langerhans'scher Zellhaufen leugnen zu wollen, dass diese im allgemeinen temporäre und veränderliche Derivate der Acini sind, und dass wenigstens bei einigen Tieren an einzelnen Stellen das Pankreas eine Praedisposition zur Bildung des endocrinen Gewebes besteht. Es liegt die Möglichkeit zur Umwandlung für jeden Acinus vor, ohne dass sie unbedingt notwendig wäre. Diese Auslegungen werden wiederum von Jarotzky (128) bestritten. Er fand unter den verschiedensten Bedingungen, unter denen sich die untersuchten Tiere befanden, die Zellinseln stets in gleicher Anzahl vorhanden, stets waren sie durch eine Membran von dem umliegenden Pankreas-

gewebe scharf gesondert, und nie waren irgend welche Übergänge zum eigentlichen Pankreasgewebe festzustellen:

„Die Langerhans'schen Zellhaufen sind also nicht „modifizierte, gewöhnliche Lobuli der Bauchspeicheldrüse; „sie sind selbständige Organe, die in die Drüsensubstanz „eingelagert sind."

Orrù (248) kommt im Jahre darauf in seinen Untersuchungen wiederum zu dem Schluss, dass die Zellhaufen sicher keine specifische Funktion haben, sondern nur ein funktionelles Stadium der Pankreaszellen seien, während Opie (242) sie gleichen Ursprungs mit dem Pankreasgewebe sein lässt, sie jedoch in ihrer Funktion von jenen unabhängig hinstellt und sie in enger Beziehung zum Gefässsystem stehend schildert.

Auch die Arbeiten, die in neuester Zeit erschienen sind, gelangen zu keinem übereinstimmenden Resultat. So rechnet sie Schlesinger (285) als selbständige Gebilde zum Lymphsystem, ebenso bringen sie Katz und Winkler (130) zum Lymphapparat in Beziehung, und Kolossow (141), gegen dessen Auffassung sich schon Jarotzky gewandt hat, hält sie wiederum für umgewandelte echte Pankreasdrüsenelemente. Es erübrigt sich noch, uns mit den Arbeiten von Ssobolew (291), v. Hansemann (97), Mankowski (210) und Walter Schulze (287) zu beschäftigen, einmal, weil sie zu durchaus entgegengesetztem Resultate gelangen, obwol sie, um die Beziehungen der intertubulären Zellhaufen zum Diabetes zu ermitteln, fast denselben Weg einschlagen, dann aber auch, weil einzelne von ihnen, wie z. B. v. Hansemann, eine ungeheuer grosse Zahl von tierischen und menschlichen Bauchspeicheldrüsen in den Kreis ihrer Untersuchungen hineingezogen haben. Ssobolew, Walter Schulze und v. Hansemann auf der einen Seite finden, dass bei Unterbindung des Pankreasausführungsganges das Pankreasgewebe bindegewebig degeneriere, während sich die intertubulären Zellhaufen unverändert erhalten, also selbständige, von dem eigentlichen Pankreasgewebe absolut unabhängige Gebilde seien, auf der anderen Seite gelangen Mankowski und sein Schüler Tschessownikow (312) zu dem entgegengesetzten Resultate. Nach beiden sind die intertubulären Zellhaufen zeitweilig veränderte Drüsenläppchen und zwar wächst ihre Zahl bei energischer Sekretion und nimmt im Ruhezustand

des Pankreas ab. Die Inseln sind nach Mankowski physiologisch eines der morphologischen Stadien der Tätigkeit des Pankreas, in die jedes Läppchen nach und nach kommt, „das Stadium der Langerhans'schen Inseln". Am weitesten in ihren Schlussfolgerungen gehen W. Schulze und v. Hansemann. Schulze fasst seine Untersuchungsergebnisse in den Worten zusammen, „dass wir es mit selbstständigen Gebilden zu tun haben, die nicht zum Gangsystem des Pankreas gehören." Er sagt ausdrücklich, „dass bei den Säugetieren die Zellen der Pankreastubuli sich direkt in Inselzellen umwandeln können, halte ich nach den gewonnenen Resultaten nicht für wahrscheinlich." Von Hansemann, der nach seinen Mitteilungen die Pankreas von 85 Menschen und von über 30 verschiedenen Tieren untersucht hat und, trotzdem Serienschnitte angefertigt wurden, niemals einen Übergang vom Drüsenepithel zu den Zellhaufen gefunden hat, erklärt sie ganz isoliert von Bindegewebe umgeben. „Die Inseln hängen mit dem Drüsenparenchym nicht zusammen, sie sind mesenchymalen Ursprungs, ihre Belegzellen haben eine Ausbildung erlangt etwa analog den Perithelien mancher Gefässbezirke, oder auch den Epithelien der Nebennieren."

Ich komme nun zur Mitteilung meiner eigenen Untersuchungen und schicke voraus, dass ich die Befunde derselben vollständig unbeeinflusst von den bisherigen Ergebnissen niedergeschrieben habe. Auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. Carl Benda habe ich den Weg so gewählt, dass ich vor Beginn der Arbeit nur das Allernotwendigste gelesen habe und die Durchsicht des grössten Teiles der einschlägigen Literatur erst nach Beendigung meiner Untersuchungen vornahm. Es sollte damit, besonders bei den centro-acinären Zellen und den Langerhans'schen Zellhaufen, eine gewisse Voreingenommenheit vermieden werden, und so kommt es, dass ich in folgendem auf frühere Untersuchungsresultate fast niemals vergleichend zurückgreife. Wo es jedoch geschieht, sind es Bemerkungen, die ich erst später eingefügt habe, weil mir diese Angaben dann des Vergleiches wegen besonders notwendig erschienen sind.

Material und Methode der Untersuchung.

Ich untersuchte die Bauchspeicheldrüsen von folgenden Tieren:

Ratte, Igel, Huhn, Schildkröte, Eidechse, Frosch und Hecht. Die Präparate wurden den lebenswarmen, mit Chloroform betäubten Tieren entnommen und sofort in die Härtungsflüssigkeiten getan. Zur Härtung benutzte ich Sublimat, Flemming'sche Lösung, 10 prozentige Salpetersäure mit darauf folgender Chromierung nach Benda, Goldchlorid, 10 prozentiges Formalin mit darauf folgender Chromierung, Sublimat mit Essigsäure, Formalin und Müller'sche Flüssigkeit nach Landsteiner. Gefärbt wurden die Schnitte entweder nach der Benda'schen Eisenhaematoxylinmethode, und zum Teil mit Säurefuchsin oder Lichtgrün nachgefärbt, oder mit Borax Carmin und Holzessig. Die Borax-Carmin-Präparate wurden vor dem Schneiden im Stück gefärbt, alle anderen Präparate nach dem Schneiden. Einige Borax-Carmin-Präparate wurden mit Pikrinsäure nachbehandelt.

Frosch.

Ein Schnitt durch das Pankreas des Frosches zeigte mir bei schwacher Vergrösserung, dass wir es mit einem kompakten Organ zu tun haben, wir sehen die Vena portae eingelagert und können erkennen, dass sich eine dünne Membran um das ganze Organ herumzieht, in der flache Kerne eingebettet sind. Auf dem Querschnitt gleichen sie einer Schnur von Perlen. Die Struktur der Zellen in der centralen Partie ist eine mehr homogene, dagegen zeigen die am Rande liegenden Zellen einen breiten, den Kern umgebenden Hof, so dass sie im Vergleich zu den im Innern liegenden Zellen ein blasiges Aussehen erhalten. Infolge der dichten Anordnung der Zellen, deren Anzahl in den einzelnen Acinis verschieden ist, kann man die Zellgrenzen ziemlich scharf erkennen. Der Kern ist gross, bläschenförmig und besitzt ein oder mehrere Kernkörperchen, von denen stets das eine durch seine Grösse auffällt und von den anderen häufig in einem Bogen umgeben wird. Der Kern selbst erscheint auf den Schnitten bald in Kreisform, bald ist er oval, woraus man auf seine eiförmige Gestalt schliessen darf.

Er färbt sich mehr oder weniger dunkel und hat, abgesehen von seinen Kernkörperchen, ein fein granuliertes Innere. Die Acini sind mehr oder weniger scharf gegen einander abgegrenzt, jeder ist von einer Membran eingeschlossen, die man bei Färbung mit Borax Carmin nur schwer an den an einzelnen Stellen zwischen den Acinis perlschnurförmig hinter einander liegenden dunklen Punkten erkennt; diese können nur die Querschnitte ganz flacher Kerne sein, welche in die umschliessende Membran eingebettet sind. Besser und schärfer prägt sich die Membran nach Färbung mit Eisenhaematoxylin aus; man ist dann im stande, die Membran ihrem ganzen Verlauf nach um den Acinus herum zu verfolgen. Ein gleich gutes Resultat erzielt man an Schnitten, die mit Holzessig gefärbt sind.

Bei mittelstarker Vergrösserung erscheint, wie bereits angedeutet, das Plasma der im Innern der Bauchspeicheldrüse liegenden Zellen homogen und fein granuliert, während man um den Kern herum eine helle feine Linie verlaufen sieht, und diese erweist sich bei Immersion betrachtet dem breiten hellen Hofe der Kerne der Randzellen identisch. Macht auch die Zelle zuerst einen mehr einheitlichen Eindruck, so lassen sich bei stärkerer Vergrösserung doch leicht zwei verschiedene Abschnitte feststellen, von denen der eine, nach der Basis zu gelegene, je nach der angewandten Färbung gleichmässig blau oder rot gefärbt, der andere heller und von Körnchen durchsetzt ist. Die feine Körnelung des nicht basalen Teiles der Zelle wird durch verschieden grosse Körnchen hervorgerufen, welche in eine Art Grundsubstanz eingebettet erscheinen. Ähnlich wie der Kern zeigen auch diese Körnchen einen zarten Hof und an Stellen, wo sie besonders dicht sind, liegen sie in den Maschen eines feinen Netzwerkes, welches man sehr deutlich erkennen kann, wenn die Zymogenkörnchen artificiell oder aus anderen Gründen ausgefallen sind. Weiterhin steht dieses Netzwerk mit dem basalen Teile der Zelle in Verbindung und geht von diesem aus. Hier, im basalen Teile der Zelle, macht sich nun auch eine Körnelung bemerkbar, deren Körnchen sich aber von den Zymogenkörnchen insofern unterscheiden, als sie viel kleiner und von regelmässiger Gestalt sind und sich infolgedessen an besonders günstigen Stellen bis in das feine Netzwerk ver-

folgen lassen, in dem die Zymogenkörnchen eingelagert sind. In diesem plasmatischen Teil nun liegt der bereits näher beschriebene Kern. Er liegt in den meisten Fällen an der Grenze nach der Zymogenkörnchenzone hin und ist von dieser nur durch eine schmale Plasmaregion abgesondert. Bei Schnitten, die gerade durch diese Region geführt sind, und zwar senkrecht zur Längsachse der Zelle, kann man das Ausstrahlen des feinen Fädchennetzes von dem basalen Teile aus besonders gut sehen. Der Kern erscheint dann von dem schmalen Plasmaring umgeben, von dem, ähnlich den Fäden eines Spinnennetzes, die plasmatischen Netzfäden abgehen. Zwischen Kern und Zellbasis liegt dann der übrige plasmatische Teil, der eine wechselnde Mächtigkeit aufweist.

Wenn man nun die Zellen des inneren Pankreasteiles mit den weiter nach dem Rande zu gelegenen vergleicht und schliesslich auch den Rand selbst in die Vergleichung mit hineinzieht, so ergibt es sich, dass der Hof, der den Kern umgibt, meist immer breiter wird, und dass auch die Zellen selbst an Grösse zunehmen und infolge der Vergrösserung des Kernhofes immer heller und heller werden. Diese hellen, grossen Zellen am Rande nehmen an einzelnen Stellen, besonders da, wo sich Ecken und Ausbuchtungen befinden, allmählich eine Gestalt an, wie wir sie in den Langerhans'schen Zellhaufen im Verlaufe der Arbeit beschreiben werden. Sie werden dann scheinbar grösser, indem die Zellenteile, die sich bisher dunkler gefärbt haben, nach und nach abnehmen, bis schliesslich vollständig helle Zellen übrig bleiben, bei denen von plasmatischen Strukturen nur noch das feine Fadennetz zu sehen ist. Wie mit dem Plasma ist auch mit dem Kern eine Veränderung vor sich gegangen, er hat seine deutliche Struktur immer mehr und mehr verloren; zuerst sehen wir das Kernkörperchen sich in viele kleinere Teile auflösen, so dass nur noch die feine Granulierung übrig bleibt. Aber auch diese wird immer undeutlicher, der Kern selbst wird kleiner, er nimmt ein homogeneres Aussehen an und wird damit Hand in Hand gehend dunkler. Dieser Übergang tritt ganz allmählich ein. An einem mit Eisenhaematoxylin gefärbten Schnitt konnte ich alle genannten Stadien neben einander liegen sehen, von den Zellen des echten Pankreasacinus bis zu denen eines Langerhans'schen Zellhaufens.

Ausgebildete Langerhans'sche Zellhaufen konnte ich in diesen Präparaten nicht entdecken und erst bei einem später untersuchten Tiere erzielte ich ein positives Resultat. Jedoch lagen diese Zellhaufen nicht im Innern des Organs, vielmehr fand ich sie von einer bindegewebigen Membran umschlossen, stets in der Aussenzone oder wahrscheinlich artificiell losgelöst, der Aussenzone vorgelagert und mit dieser nur durch die das ganze Pankreas umgebende Membran verbunden, häufig einem grösseren Gefässstämmchen angelagert. Fig. 1 u. 2, Taf. 1.

Huhn.

Betrachtet man einen Schnitt durch das Pankreas des Huhnes bei schwacher Vergrösserung und nach Färbung mit Borax Carmin, so fällt neben der compacten Geschlossenheit des Präparates der Umstand sofort ins Auge, dass die inneren Partien in ihrem Gefüge gleichmässiger erscheinen, als die äusseren, in welchen helle und dunkle Stellen mit einander abwechseln, so dass hier der Eindruck eines lockeren Gefüges hervorgerufen wird. Dieses erweist sich bei stärkerer Vergrösserung als dadurch zu Stande gekommen, dass hier Zellen neben einander liegen, deren plasmatischer Teil sich verschieden gefärbt hat. Mit dunkler gefärbtem Plasma versehene Zellen liegen zwischen Zellen mit heller gefärbtem Plasma und umgekehrt, wobei ausdrücklich hervorgehoben werden muss, dass beide Zellarten einem und demselben Acinus angehören. In den heller gefärbten blasigen Zellen finden wir vielfach einen dunkler gefärbten Kern als in den anderen Zellen, dem häufig das Kernkörperchen fehlt, und es hat den Anschein, als ob hier in die Pankreassubstanz Zellen eingelagert sind, die, wenn sie zu mehreren neben einander gelagert wären, den Eindruck Langerhans'scher Zellhaufen machen müssten. An einzelnen Stellen des Randbezirkes tritt das blasige Aussehen nicht so stark hervor, es sind dann eine geringere Anzahl heller gefärbter Zellen eingelagert, aber auch dann ist die Randzone deutlich ausgeprägt, da die Kerne durch ihre dunklere Färbung auffallen.

Untersucht man die Schnitte mit Immersion 1/12, so erkennt man leicht, dass die einzelnen Zellen sich zu runden kugelförmigen oder langgestreckten Gebilden zusammen-

schliessen. Diese Gebilde, die Acini und Tubuli, sind von einer feinen Membran umkleidet, in die ganz flache Kerne eingelagert sind, deren Querschnitte sehr schmalen Sicheln ähnlich sehen. Die Grösse der Zellen ist verschieden, und zwar sind die helleren Zellen die grösseren. In der Nähe ihres dunkel gefärbten und infolgedessen fast strukturlos erscheinenden Kernes findet man eine geringe Plasmaanhäufung, von der ausstrahlend manchmal feine Fäden den übrigen Zellabschnitt durchziehen. Bei anderen Zellen, die sich durch eine bedeutende Grösse auszeichnen, ist eine plasmatische Struktur fast vollständig verschwunden, sie haben einen ganz hellen Zellinhalt, in dem grosse Secretkügelchen ziemlich gleichmässig zerstreut eingelagert sind. In anderen wiederum kann man ein feines Maschenwerk entdecken und in einer dieser Maschen den Kern liegen sehen. Der Kern ist entweder dunkel gefärbt oder aber in den heller gefärbten Zellen, die noch eine plasmatische Struktur um ihn herum liegend zeigen, heller. Diese hellen grossen Zellen drängen die übrigen Zellen ihres gemeinsamen Acinus derartig an die ihn umhüllende Membran, dass die letzteren auf dem Querschnitt den Eindruck von Gianuzzi'schen Halbmonden machen. Sie ähneln dann den Halbmonden der Speicheldrüsen, eine Ähnlichkeit, die noch dadurch verstärkt wird, dass sie dunkler gefärbt sind und sich viel deutlicher abheben. Fig. 4, Taf. 1.

Entgegen diesen Befunden zeigen die Zellen des inneren Abschnittes eine mehr gleichmässige Struktur, sie entsprechen in ihrem Bau den vorher beschriebenen dunklen Zellen. Sie sind verhältnissmässig klein, der Zusammenhang in den einzelnen Drüsenläppchen ist schwer zu finden, doch erkennt man bei Immersion an besonders günstigen Stellen des Präparates, dass sie einer sie umschliessenden Membran mit breiter Basis aufsitzen. Nach dem Lumen des Acinus zu werden sie schmaler und rufen auf den Schnitten den Eindruck von Kreisausschnitten hervor. Die Struktur der Zelle erscheint entweder gleichmässig, oder aber es findet nach dem spitzen Ende zu eine Aufhellung statt, so dass also der dunkler gefärbte Zellabschnitt der Membran anliegt. Der hellere Teil der Zelle zeigt entweder ein feines plasmatisches Netz, oder er ist mit Secretkörnchen angefüllt. An der Grenze

beider Abschnitte liegt der bläschenartige helle Kern, dessen Inhalt von feinen Körnchen gebildet wird, zwischen denen ein oder mehrere dunkler gefärbte Kernkörperchen eingelagert sind.

Die Zahl der Ausführungsgänge, welche sich bei vorliegenden Präparaten fanden, ist ziemlich gering, es herrscht eine gewisse auffallende Armut an Ausführungsgängen. Wo sich jedoch Ausführungsgänge finden, sieht man, dass sie von einem feinen Pflasterepithel ausgekleidet sind, dessen Elemente sich meist regelmässig nebeneinander abgrenzen. Ihr Kern ist oft so gross, dass er die Zelle in das Innere des Lumens vorwölbt. Am besten kann man die Struktur da erkennen, wo die Wandung eines Ausführungsganges ganz flach getroffen ist.

Trotzdem nun Serienschnitte durch das ganze Organ gemacht worden sind, und keine Schnitte ausfielen, fanden wir nirgends ausgesprochene Langerhans'sche Zellhaufen. Nur an einer Stelle, ziemlich an der Grenze der Innen- und Aussenschicht gelegen, sah ich bei schwacher Vergrösserung einen kleinen Komplex, der von seiner Umgebung durch hellere Färbung und dunkelrot gefärbte Punkte auffiel, und dadurch den Eindruck eines Langerhans'schen Zellhaufens machte. Diesen Zellkomplex konnte ich durch zehn Schnitte hindurch verfolgen, nirgends setzte er sich gegen das herumliegende Pankreas scharf ab; er begann als kleiner heller Fleck, nahm auf den folgenden Schnitten an Durchmesser zu, um dann wieder, sich allmählich verjüngend, als heller kleiner Fleck aufzuhören.

Bei Betrachtung eines mittleren Schnittes bietet sich uns bei Anwendung von Immersion 1/12 folgendes Bild: Ein rechteckiges schmales Lumen zeigt an seinen Längsseiten zwei sich gegenüber liegende, grosse dunkel gefärbte Kerne, um welche man eine schmale plasmatische Zone sieht, die sich vor und hinter den Kernen zu einem schmalen Bande verjüngend, die Ränder des Rechtecks umzieht. Danach haben wir es hier mit Zellen des Ausführungsganges zu tun. Das Lumen des Ausführungsganges wird dann begrenzt durch helle Zellen, welche den in der Aussenzone beschriebenen ähnlich sehen, nur dass die Kerne nicht ganz so dunkel erscheinen. Nach dem Innern des Pankreas zu liegen diesen Zellen wieder andere auf, welche zwar auch

noch hell erscheinen, den eigentlichen Pankreaszellen aber schon insofern ähnlich sind, als um den Kern herum dunkler gefärbtes Plasma liegt. Indem sie aber den echten Pankreaszellen noch nicht vollkommen gleichen, bilden sie einen Übergang von den Zellen des Langerhans'schen Zellhaufens zu den Zellen des Pankreas selbst, in welche sie allmählich übergehen. An denjenigen Stellen, an denen der Ausführungsgang nicht mehr zu sehen ist, finden wir das Gebilde in hellen Zellen endigen, die den Eindruck von centro-acinären Zellen machen. Taf. 1, Fig. 3.

Eidechse.

Das Pankreas von Lacerta agilis weicht von dem der übrigen bis jetzt von mir beschriebenen Tiere insofern ab, als es schon bei schwacher Vergrösserung einzelne Drüsenläppchen erkennen lässt, obwol sie noch nicht durch weite Bindegewebsmassen von einander getrennt sind. Die Zellen, welche durch ihre Grösse auffallen, sind vorherrschend in Tubulis angeordnet. Während bei den bisher beschriebenen Pankreaszellen der dunkle Teil der Zelle der Membrana propria zugewendet lag, finden wir bei den vorliegenden mit Eisenhaematoxylin gefärbten Präparaten gerade das umgekehrte Verhältnis; es erscheint der dem Ausführungsgange zugekehrte Teil meist dunkler, ein Umstand, der seinen Grund darin hat, dass der obere Teil der Zelle mit grossen kugelförmigen Körnchen angefüllt ist, die sich in der Farbflüssigkeit fast schwarz gefärbt haben. Diese Körnchen hören in der Zelle meist dort auf, wo der Kern liegt, und nur auf besonders günstigen Schnitten sieht man, dass der körnchenhaltige Teil der Zelle sich über den Kern hinaus schiebt. Ist dies jedoch nicht der Fall, so lagert zwischen ihnen und dem Kern eine helle Zone, die den ganzen Kern dann gleichmässig umgibt. Daneben findet man Kerne, denen eine Körnchenreihe umspannend direkt aufgelagert ist, welcher eine oder mehrere ihr parallel laufende Körnchenreihen folgen, bis dann in einiger Entfernung die wieder darauf folgenden Körnchen eine mehr regelmässige Lagerung annehmen. Auf Längsschnitten durch die Zelle erhält man insofern ein anderes Bild, als die Körnchen häufig in Reihen angeordnet erscheinen, die vom Lumen des Ausführungs-

ganges zum Kern hinziehen, und hier und da durch feine plasmatische Fäden von einander getrennt sind.

Es ist also auch hier ein plasmatisches Netz neben den Körnchen vorhanden, welches von dem kompakten, hellen Teil der Zelle ausgehend, den mit Zymogenkörnchen erfüllten Teil durchzieht. Der Kern ist sehr gross, bläschenförmig, hell gefärbt mit scharfem, dunklen Rande. In seinem Innern lassen sich ab und zu einzelne dunkle Fädchen erkennen, regelmässig jedoch ein grosses, deutlich hervortretendes Kernkörnchen von wechselnder Gestalt.

Die die einzelnen Tubuli umgebende Membrana propia ist überall deutlich sichtbar und tritt hauptsächlich auf den mit Eosin gefärbten Schnitten schön hervor.

Intertubuläre Zellhaufen finden sich nur in geringer Anzahl vor und bleiben stets auf den Rand des Präparates beschränkt. Sie sind verhältnismässig klein und lassen manchmal noch die Form des Tubulus, aus dem sie hervorgegangen sind, erkennen. Ihre Kerne sind teils gross, heller gefärbt, mit granuliertem Plasma und scharfer Kontur, teils zeigen sie das typische Bild, wie es Langerhans verlangt. Zellgrenzen sind nur vereinzelt und schwer zu entdecken; doch kann man auch hier den Übergang vom echten Pankreasgewebe zum Gewebe des Zellhaufens leicht erkennen. Taf. 1, Fig. 5.

Hecht.

Schon bei ganz schwacher Vergrösserung zeigt sich uns ein ganz anderes Bild, als wir es bisher zu sehen gewohnt waren. Die Schnitte sind mit Borax Carmin gefärbt, und das eigentliche Pankreasgewebe hebt sich von den anderen Geweben, welche hellrot erscheinen, durch seine dunkelrote Färbung scharf ab. Die ganze Pankreasmasse ist von vielen Ausführungsgängen und Gefässen durchsetzt, die auf dem Durchschnitt bald rund, bald oval erscheinen, tief dunkelrote Linien durchziehen sie, von welchen sich wieder heller gefärbte abzweigen, die in der Substanz des Pankreas verlaufen. Wie uns die stärkere Vergrösserung lehrt, sind die dunkleren Linien die Begrenzungslinien der grösseren Drüsenabschnitte, während die anderen die Begrenzungen der einzelnen Acini darstellen. An manchen Stellen findet sich mesenteriales Gewebe eingesprengt, das durch sein grossmaschiges Gefüge

und seine hellere Färbung ins Auge fällt. Zudem machen sich schon bei schwacher Vergrösserung verhältnismässig viele Stellen bemerkbar, die sich durch ihre fast kreisrunde Gestalt, durch ihre hellere Färbung, ihr gleichmässig granuliertes Aussehen und durch den Umstand, dass sie von den erwähnten Linien nicht durchzogen werden, als etwas anderes kenntlich machen und unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Diese Gebilde zeigen nun bei stärkerer Vergrösserung ganz deutlich den Charakter der Langerhans'schen Zellhaufen. Ihr Durchmesser ist ein ganz verschiedener, und je nach der Lage des Schnittes sehen wir die einzelnen Komplexe im Verlauf der Serie bald grösser, bald kleiner werden, bald ganz verschwinden. Die schwache Vergrösserung genügt schon, um zu erkennen, dass sie von der eigentlichen Pankreasmasse scharf abgegrenzt sind, eine scharfe, dunkelrote Kontur ist nicht selten. Aber nur in wenigen Fällen ist diese Kontur vollständig geschlossen, vielmehr ist er fast stets an dieser oder jener Stelle unterbrochen, so dass hier beide Gewebe, das der Langerhans'schen Insel und das des eigentlichen Pankreas unmittelbar nebeneinander liegen. Die dunkelgefärbte pankreatische Substanz scheint sich dann in die Langerhans'schen Zellhaufen teilweise hineinzuschieben. Auf denjenigen Schnitten, die solchen vorausgehen, auf denen ein bestimmter Langerhans'scher Zellhaufen verschwindet, ist eine scharfe Kontur schwer zu sehen, die beiderseitigen Substanzen gehen scheinbar unvermittelt ineinander über.

Die stärkere Vergrösserung zeigt uns, dass das Drüsengewebe sich aus verhältnismässig kleinen Zellen zusammensetzt, welche lang gestreckt sind und einen ziemlich kleinen Kern besitzen, der in dem der Membrana propria zugewandten Teile liegt. Seine Gestalt ist rundlich, er ist mit feinen Körnchen angefüllt und zeigt meistens nur ein deutliches, grosses Kernkörperchen. Der den Kern umgebende plasmatische Teil der Zelle ist fein granuliert und erscheint infolgedessen dunkler gefärbt, der übrige Teil der Zelle ist gröber granuliert, mithin etwas heller gefärbt und sieht manchmal wie von einem Netzwerk durchzogen aus. Im übrigen zeigen die Zellen eine mehr tubuläre Anordnung und nur an wenigen Stellen scheint eine acinöse vorzu-

herrschen. Zwischen den einzelnen Drüsenläppchen, die sämtlich von einer feinen Membran umzogen werden, verlaufen in mehr oder weniger grosser Anzahl Bindegewebsfasern, so dass die Grenzen sich entweder durch ihre dunkelrote Färbung scharf abheben oder nur durch einen zarten rosa Saum angedeutet sind. Besonders schön ist das Bild dort, wo an der deutlich hervortretenden Grenze die Kerne wie eine Perlenkette liegen, so dass leicht der Eindruck hervorgerufen wird, als ob es sich hier um den Längsschnitt eines Ausführungsganges handele.

Der Längsschnitt durch diesen zeigt uns jedoch bei näherer Betrachtung ein anderes Aussehen. Bemerken wir schon bei schwacher Vergrösserung eine doppelt konturierte Linie, so erkennen wir bei stärkerer Vergrösserung deutlich, dass wir es hier mit einem Ausführungsgang zu tun haben. Die Linien erweisen sich als die Durchschnitte durch die Gangwände, die spindelförmige, dunkle Kerne führen und einen Hohlraum umgrenzen.

Im Vorhergehenden habe ich bereits gesagt, wie sich die Langerhans'schen Zellhaufen bei schwacher Vergrösserung zeigen. Alles dort Gesagte tritt bei stärkerer Vergrösserung deutlicher hervor und lässt keinen Zweifel über die Natur dieser Gebilde aufkommen. Wir finden auf den Schnitten grosse kreisförmige, manchmal mehr oblonge Scheiben, die in ihrer Struktur ein viel einheitlicheres Bild zeigen, als das sie umgebende Pankreasgewebe. Die Zellen sind polyedrisch, ihr Protoplasma, das feine Granulierung zeigt, hat sich gleichmässig gefärbt und sich von den Kernen manchmal abgezogen, sodass diese von einem breiten, ungefärbten Hofe umgeben sind. Die Kerne selbst sind grösser geworden, haben sich stärker gefärbt, ohne jedoch die dunkle Färbung der Kerne des rein pankreatischen Teiles angenommen zu haben; grösstenteils sind sie rund, nicht selten aber zeigen sie die Form eines an den Ecken abgerundeten Vierecks. Neben der kräftigen Konturierung fällt in ihrem Innern eine grobe Körnelung auf, deren Teile sich verschieden stark gefärbt haben. Da, wo ein Kernkörperchen vorhanden ist, erscheint die Körnelung feiner und die Färbung des Kernes etwas dunkler und gleichmässiger. Hauptsächlich finden sich Kernkörperchen in den Kernen des Randes. Sie sind dann stets

central gelegen, weiter nach dem Centrum des Zellhaufens zu nimmt das Kernkörperchen eine mehr excentrische Lage an, bis man dann auf Kerne stösst, welche kein Kernkörperchen mehr führen, bei denen aber drei bis mehrere dunkler gefärbte Granula vorhanden sind. Und neben diesen mit deutlich aus der Körnelung sich abhebenden Granulis versehenen Kernen liegen Kerne, welche eine ganz gleichmässige Struktur zeigen. Wendet man nun noch dem Rande des Zellhaufens seine Aufmerksamkeit zu, so findet man, wie früher schon angedeutet, dass dieser durchaus nicht allseitig scharf umgrenzt ist, sondern an mehreren Stellen ganz allmählich in das übrige echte Pankreasgewebe übergeht. Verfolgt man denselben Zellhaufen Schnitt für Schnitt, so sieht man deutlich diese Übergänge. Das Pankreasgewebe durchbricht förmlich die Grenzlinie, um in das Zellhaufengewebe einzudringen; bei jedem weiteren Schnitt nimmt diese eingedrungene Masse in der Weise zu, dass die eindringenden Pankreaspartien nicht nur stärker, sondern auch zahlreicher werden, bis wir endlich zu einem Schnitt gelangen, in dem der Zellhaufe vollständig, ohne jede eigene Begrenzung von Pankreasgewebe umgeben ist, sodass sich beide Gewebe mit einander zu vermischen scheinen. Zwischen beiden Elementen kann man deshalb Zwischenformen sehen, welche zweifellos dartun, dass das Zellhaufengewebe aus dem des Pankreas hervorgeht. Und mit diesem Befund lässt sich auch leicht für das verschiedene Aussehen der Kerne der Zellen der Langerhans'schen Zellhaufen eine Erklärung finden. Allmählich verliert der Kern der Pankreaszelle seinen Charakter und wandelt sich in den Kern des Langerhans'schen Zellhaufens um. Taf. 1. Fig. 6.

Schildkröte.

Das Pankreas der Schildkröte steht im Bau und Aussehen zwischen denjenigen Formen, welche wir bei Frosch, Huhn und Eidechse einerseits und beim Hecht andrerseits gefunden haben. Trotz dieser Übereinstimmung lässt sich aber insofern ein Unterschied von dem Pankreas der Eidechse, des Frosches und Huhnes konstatieren, als wir hier nicht helle und dunkle Zellen gemischt finden, sondern dass fast alle Zellen das gleiche Aussehen zeigen. Immerhin

kann man aber bei Benutzung stärkerer Vergrösserung feststellen, dass in der Grösse der Zellen Unterschiede vorkommen, mit denen Hand in Hand gehend eine veränderte Fähigkeit, Farbstoff, in diesem Fall Borax Carmin, aufzunehmen, vorhanden ist. An einzelnen Stellen, aber niemals derart, dass es bei schwächeren Vergrösserungen sofort auffiele, finden wir grössere, blasige Zellen, deren Zellstruktur von der der übrigen abweicht. Man könnte sie für Langerhans'sche Zellen halten, wenn der verhältnismässig helle, mit Kernkörperchen versehene Kern nicht dagegen spräche. Auf jeden Fall vermehren sie diejenigen Arten von Zellen, die einen Übergang vermitteln. Mit Vorliebe treffen wir diese Zellen an den Enden einzelner Lappen, in dem die Pankreaszellen allmählich grösser und heller werden, bis sie obigen Anblick gewähren. Über den sonstigen Bau der zelligen Elemente ist nichts besonders Neues zu sagen, die Zellen selbst sind verhältnismässig klein und zeigen eine gewisse Übereinstimmung mit den beim Frosch beschriebenen. Auffällig ist nur, dass die ganze Masse des Pankreas von zahlreichen Ausführungsgängen durchsetzt ist. Vielleicht rührt dies von der von Bojanus bei Emys Europaea angegebenen Tatsache her, nach der das Pankreas der Schildkröten mehrere Ausführungsgänge besitzt.

Igel.

Die Schnitte durch das Pankreas eines Igels bieten ein ganz anderes Bild, als wir es beim Pankreas aller anderen bisher beschriebenen Tiere gesehen haben. Hatten wir bisher eine mehr oder weniger kompakte Masse vor uns, so sehen wir das Pankreas des Igels aus einer Reihe grösserer oder kleinerer Lappen sich zusammensetzen, zwischen denen sich Bindegewebselemente von verschiedener Mächtigkeit befinden. Wir müssen also den Igel bezüglich des makroskopischen Baues seines Pankreas dem Hecht und der Schildkröte anreihen, bei denen die Zerklüftung in einzelne Abschnitte beginnt. Daher erscheint auch auf dem mit Eisenhämatoxylin gefärbten Schnitt das Pankreas des Igels wie eine blaue Masse, die von bald breiteren, bald schmäleren, natürlich ungefärbten Spalträumen durchsetzt ist.

Die einzelnen Acini erscheinen bei schwacher Vergrösserung aus einem helleren inneren Teil und einem diesen umsäumenden dunkler gefärbten zusammengesetzt. Ausserdem findet man in der Masse des Pankreas verschieden grosse helle Komplexe eingelagert, welche aus Langerhans'schen Zellhaufen bestehen, die jedoch eine sehr unregelmässige Gestalt besitzen.

Die Zellen, aus denen sich die Acini zusammensetzen, lassen bei Anwendung der Immersion in ihrem Aussehen eine Ähnlichkeit mit den Zellen des Froschpankreas erkennen. Der dunkler gefärbte Abschnitt der Zelle nimmt einen verschieden grossen Teil ein, der Übergang zum helleren Abschnitt ist bald ein plötzlicher, bald ein allmählicher. Vom dunklen, dem basalen Teile der Zelle, sieht man in einzelnen Fällen im Innern der Zelle am Rande jederseits schmale, dunkle Linien nach oben sich erstrecken und so eine Strecke lang den hellen Teil begleiten. Der Kern, manchmal von einem schmalen hellen Hof umgeben, ist rundlich und zeigt ein deutliches Kernkörperchen.

Die Zellen der Langerhans'schen Zellhaufen sind kleiner als die Pankreaszellen, ihre Form ist meist polyedrisch, das Plasma sehr hell gefärbt, während der Kern gross und von einem feinen Netzwerk durchzogen erscheint. Häufig ist ein Kernkörperchen vorhanden, aber ebenso oft fehlt es auch. In den Abschnitten des Zellhaufens, die nach dem Pankreasgewebe zu liegen, sind die Kerne heller, ihre Struktur ist infolgedessen deutlich zu sehen. Nach dem Innern des Haufens zu werden sie kleiner und dunkler, und ihre Struktur ist dadurch nicht mehr erkennbar. Da, wo die Zellhaufen eine besonders unregelmässige Gestalt angenommen haben, erstrecken sich einzelne Auslappungen tief in das eigentliche Pankreasgewebe hinein und bilden dort alle möglichen Übergänge. Von grossem Interesse sind sicher auch diejenigen Stellen im Präparate, an denen zwei oder drei Zellen vom Typus der Langerhans'schen zusammenliegen. Mit Hilfe der folgenden Schnitte können wir uns dann davon überzeugen, dass sich diese kleinen Komplexe in ihrem Charakter durch nichts von den grösseren Langerhans'schen Zellhaufen unterscheiden und ebenso wie diese Übergänge zum benachbarten Gewebe aufweisen.

Zwei Abbildungen von Zellhaufen aus diesem Präparat, Taf. 1, Fig. 7 und 8, sollen zeigen, wie sich der Zellhaufen bei schwacher Vergrösserung in toto im Verhältnis zu dem umgebenden Drüsengewebe zeigt, Fig. 7, und wie man wiederum sein Zusammenhängen mit dem Drüsengewebe klar zu erkennen vermag, Fig. 8. Auch hier sind Übergänge unleugbar, auch hier zeigen die Kerne alle Durchgangsstufen vom echten Drüsenzellkern zum Inselzellkern.

Ratte.

Sehen wir uns einen Schnitt durch das Pankreas einer Ratte bei schwacher Vergrösserung an, wie ich es in Fig. 9 Taf. 2 abgebildet habe, so finden wir bei einem mit Eisenhaematoxylin gefärbten Präparat, dass in eine durchsichtige von Fäden durchsetzte Grundsubstanz kuglige oder längliche beeren- oder traubenförmige Gebilde eingelagert sind, die entweder vereinzelt oder zu grösseren oder kleineren Komplexen innerhalb der Grundsubstanz zusammengedrängt liegen. Diese Komplexe, welche dunkelblau gefärbt erscheinen, stellen den eigentlichen Drüsenapparat dar, während die dazwischen liegenden, meist schwach gefärbten Partien von Bindegewebe gebildet werden. Ausser den dunkelgefärbten, drüsigen Elementen finden sich dann in der Bindesubstanz oder von den drüsigen Teilen eng umgeben Kanäle mit verhältnismässig dünner Wandung, welche entweder Blutgefässen oder Ausführungsgängen angehören. Der Inhalt der Blutgefässe hat sich meist dunkel gefärbt, wodurch man sie von den Querschnitten der Ausführungsgänge leicht unterscheiden kann, da diese leer geblieben und infolgedessen ungefärbt sind.

Die dunkelblau gefärbten Teile der Drüse sehen im allgemeinen homogen aus, nur am Rande eines jeden Teiles lassen sich hier und da dunklere Punkte erkennen, die sich bei stärkerer Vergrösserung als Zellkerne erweisen. Neben diesen dunkler gefärbten Partien treten dann aber noch mehr oder weniger grosse, heller gefärbte Komplexe auf, welche von schwarzen Punkten erfüllt sind, die Langerhans'schen Zellhaufen.

Jeder Drüsenabschnitt ist durch eine dünne, scharfe Linie abgegrenzt, die entweder dem drüsigen Teil direkt anliegt, oder sie in mehr oder minder grosser Entfernung umsäumt.

Rote Färbung mit Borax Carmin: Bei schwacher Vergrösserung ergibt sich ungefähr dasselbe Bild wie vorher, doch tritt die zellige Anordnung durch stärkere Markierung der Kerne klarer hervor, wie auch die bereits genannten Langerhans'schen Zellhaufen sich von den übrigen Drüsenteilen deutlich abheben. Das zwischen den Lappen liegende Bindegewebe zeigt sich weniger deutlich als bei der Hämatoxylinmethode. Ausführungsgänge und Blutgefässe sind gut zu erkennen; die ersteren besonders dadurch, dass die Zellkerne sich dunkel färben und gleichsam eine helle Zone umgrenzen.

Betrachten wir einen der Abschnitte, aus denen sich die Pankreasmasse zusammensetzt, bei stärkerer Vergrösserung, so finden wir ihn wiederum in viele kleine Teile gesondert, welche manchmal nur einen einzigen Acinus darstellen, in der Bindegewebesubstanz eingebettet. Zwischen ihnen verlaufen eine grosse Anzahl grösserer oder kleinerer Ausführungsgänge, die sich vielfach teilen und mit ihren Ästen an die einzelnen Komplexe herantreten, um in ihnen ihr Ende zu finden. Jeder Acinus ist von einer scharf hervortretenden Membrana propria umgeben, von welcher da, wo sie den Acinus nicht eng umschliesst, feine Fäden zum Drüsenrande verlaufen. Die Acini selbst haben einen stark gelappten Rand; ihr Inneres ist fein granuliert, ihr Rand bedeutend dunkler gefärbt, da ihm die dunkel gefärbten Kerne anliegen, die ein scharf erkennbares Kernkörperchen besitzen. Man bemerkt in ihnen häufig dunklere Linien vom Rande zur Mitte verlaufen, welche die Zellgrenzen darstellen, und aus deren Verlauf man auf die konische Form der Zellen schliessen darf, die ausserdem so gelagert sind, dass sie ihre Breitseite der Membrana propria zuwenden.

Hin und wieder trifft man im Innern eines Acinus eine bis zwei grosse blasige Zellen mit Kernen, die kein Kernkörperchen führen und stets heller gefärbt sind als die anderen Kerne. Auf diese Zellen möchte ich ganz besonders die Aufmerksamkeit lenken, da ich später Gelegenheit haben werde, auf sie zurückzukommen. Die bei schwacher Vergrösserung erwähnten, mit dunklen Punkten versehenen hellen Komplexe kennzeichnen sich bei dieser Vergrösserung schon deutlich als Langerhans'sche Zellhaufen; die als helle, von

schwach gefärbter Peripherie umgebenen Kreise erscheinenden Capillarendurchschnitte sind unverkennbar, wie man auch auf den ersten Blick festzustellen vermag, dass die in den Zellhaufen sichtbaren Kerne einen den Kernen der eigentlichen Drüsenzellen durchaus verschiedenen Charakter haben. Es zeigt sich schon jetzt unleugbar, dass die Zellhaufen durchaus nicht immer von einer eigenen bindegewebigen Membran vollkommen umschlossen sind; Übergänge von dem eigentlichen Pankreasgewebe in den Zellhaufen finden sich an vielen Stellen.

Die Durchschnitte der grösseren Gefässe heben sich durch ihren dunkel gefärbten Inhalt scharf ab, in ihm sind die gefärbten Blutkörperchen unschwer zu erkennen. Dagegen treten die Querdurchschnitte der Ausgänge als leere, gänzlich ungefärbte, von dunklen, flachen Kernen umsäumte Kreise in die Erscheinung.

Gehen wir nun zur stärksten Vergrösserung, 1/12 Immersion, über und beschränken uns auf die Beschreibung derjenigen Befunde, die nicht schon bei den bisher angewandten Vergrösserungen deutlich hervortraten. Es interessiert zuvörderst die plasmatische Struktur der Zellen, aus denen sich die Pankreasacini aufbauen. Am geeignetsten für diese Untersuchungen fand ich die mit Holzessig gefärbten Präparate, da sie die verschiedenen Einzelheiten am schärfsten wiedergaben. So sieht man die Zellgrenzen sich sehr klar als dunkel gefärbte Linien markieren und die Zellen auf ihren Querschnitten Kreisausschnitten ähnlich erscheinen.

Die Zellen selbst sind ziemlich klein, während die Kerne im Verhältnis zu ihnen gross genannt werden müssen. Der Kern zeigt ein bis zwei tiefschwarze Kernkörperchen, sein Plasma hat eine ähnliche Färbung angenommen wie das der Zellen, doch bildet die dunkler gefärbte Kernmembran eine prägnante Sonderung beider Substanzen. Dabei ist das Kernplasma im allgemeinen ohne besondere Struktur, nur vereinzelt ist ein feinkörniger Niederschlag vorhanden, der gleichmässig verbreitet ist, und in einzelnen Kernen tritt ein feines Fasernetz hervor, das hier und da dunkler gefärbte Verdickungen zeigt.

Das Plasma der Zelle macht einen feinmaschigen Eindruck. Beim näheren Hinsehen ergibt sich jedoch, dass die

Maschen nicht aus Fäden sondern aus Körnchen gebildet sind, die nur etwas grösser als die des Kernes sind. Diese Körnchen haben sich in Reihen gestellt und schliessen so kleinere Hohlräume ein, wodurch der Eindruck des feinen Maschenwerkes hervorgerufen wird, ein Eindruck, der sich durch den meist kreisförmigen Durchschnitt der Hohlräume noch verstärkt.

Die um den Kern herum liegende Plasmaschicht zeichnet sich durch eine besonders dichte Anordnung aus, ohne aber das maschige wabenartige Aussehen zu verlieren. In den Teilen oberhalb des Kernes liegen dann häufig in den aus Körnchenreihen gebildeten Maschen grössere Körnchen, deren Lage in den Maschen selbst eine sehr verschiedene ist, teils liegen sie in der Mitte, teils excentrisch, ja sogar manchmal den Fädchenreihen direkt angelagert.

Trat nun bei der Holzessigmethode die körnige Struktur besser hervor, so lässt die Eisenhaematoxylinmethode die Unterschiede der beiden Plasmaschichten und die fibrilläre Struktur besser erkennen. Die fadenförmigen Ausläufer der dunkler gefärbten plasmatischen Schicht sieht man hier ganz deutlich als dunkelblaue, schnell dünner werdende Fädchen den heller gefärbten plasmatischen Teil durchziehen und hier innerhalb desjenigen Teiles verschwinden, den wir bei der vorigen Methode als aus feinen Körnchen bestehend kennen gelernt haben.

Wir wenden uns nun den Langerhans'schen Zellhaufen zu, die ich gerade im Pankreas der Ratte in überaus grosser Anzahl vorfand und gebe zuerst die Beschreibung eines Zellhaufens im allgemeinen, um mich dann der Beschreibung der einzelnen Phasen zuzuwenden, durch welche hindurch ich denselben Zellhaufen verfolgen konnte. Zu diesem Zwecke bediene ich mich derjenigen Vergrösserung, die durch 1/12 Immersion und Ocular 4 Leitz hervorgerufen wird. Der mit Eisenhaematoxylin gefärbte Schnitt ist mit Säurefuchsin nachgefärbt, wodurch die bindegewebigen Elemente und Zymogenkörnchen der Pankreaszellen bedeutend klarer als bisher zu erkennen sind. Der vorliegende intertubuläre Zellhaufen hat eine fast kugelige Gestalt und hängt an einer Seite mit dem echten Pankreasgewebe noch zusammen. Die Gestalt seiner Zellen ist nicht durchweg

deutlich ausgedrückt, doch lässt sich sagen, dass sie im allgemeinen eine polyedrische ist, da an einzelnen Stellen derartige Gebilde klar zu Tage treten. Die Kerne sind teils gross, heller gefärbt, fein granuliert und dann mit mehreren Kernkörperchen versehen, welche auch manchmal fehlen, teils sind sie ganz dunkel gefärbt und strukturlos. Im ganzen Zellhaufen kann man viele Capillarendurchschnitte erkennen, wie auch eine grössere Anzahl Capillarenlängsschnitte ihn durchziehen. Die Membrana propria des anliegenden Pankreaslappens setzt sich um den ganzen Zellhaufen herum fort, so dass beide Teile von derselben Kapsel umschlossen werden. An den Übergangsstellen beider Gewebe bleiben die Zymogenkörnchen nicht auf den rein drüsigen Teil beschränkt, sie lassen sich vielmehr noch weit in den Zellhaufen hinein verfolgen, dagegen sind Ausführungsgänge im Zellhaufen nicht zu erblicken. Taf. 2, Fig. 11 und 12.

Die Umwandlung eines Pankreasacinus in einen Langerhans'schen Zellhaufen verfolgt durch eine Serie von 32 Schnitten:

Schnitt 1. Einem Gefäss angelagert sehen wir einen Lappen, dessen Acini sich in nichts von anderen echten Acinis unterscheiden. Sie zeigen die gleichen Strukturverhältnisse, wie wir sie früher gekennzeichnet haben.

Schnitt 3. Auf dem nächsten Schnitt findet man, dass der Lappen sich in mehrere geteilt hat, von denen der eine, einen grösseren Acinus darstellend, sich in seiner Struktur insofern verändert hat, als sich in seinem Innern eine grosse helle Zone, offenbar aus drei Zellen bestehend, gebildet hat, in der wir drei grosse Kerne erblicken. Der eine von ihnen ist hellblau gefärbt, er liegt dem auch schon in Umwandlung begriffenen Zellgewebe dicht an, zeigt einen scharfen dunkleren Contur, in seinem Innern mehrere Kernkörperchen und ein fein granuliertes Gefüge. Auf diesen Kern folgen zwei andere von ungefähr gleicher Grösse und regelmässiger Gestalt, der eine ist mehr rund, der zweite ähnelt im Durchschnitt dem eines Birnkernes. Beide haben sich dunkler gefärbt und ihre Struktur ist infolgedessen nicht mehr gut zu erkennen, doch lassen sich noch mehrere Kernkörperchen in ihnen unterscheiden. In dem übrigen Teile der hellen Zone erkennt man ein dunkler gefärbtes Wabengeflecht mit

einzelnen dunkler gefärbten Punkten. Die Form der Waben ist fast kreisrund, und zwischen ihnen kann man bei genauem Hinsehen einen ganz hellen, kleinen Kern finden, der sich aufzulösen scheint. Taf. 2, Fig. 13.

Schnitt 4. Auf dem nächsten Schnitt hat sich das Bild nicht wesentlich verändert. Die helle Zone, deren Gestalt eine unregelmässige geworden ist, lässt zwei grosse, helle Kerne erkennen, welche in ihren Konturen nicht scharf begrenzt sind, wenig dunkler gefärbte Kernkörperchen lassen sich noch gut unterscheiden. Zwei andere Kerne, die mit der Umgebung noch in Verbindung stehen, ragen in die helle Zone hinein und unterscheiden sich von den beiden anderen dadurch, dass sie nur ein Kernkörperchen besitzen und kleiner sind. Das wabige Gefüge der hellen Zone ist nicht mehr vorhanden, doch kann man hier und da noch feine Fäden erkennen, während der übrige Teil vollständig leer erscheint.

Schnitt 5. Die helle Zone weicht hier noch mehr von ihrer ursprünglichen Gestalt ab und enthält sechs grosse Kerne von heller Färbung mit mehr oder weniger deutlichen Kernkörperchen. Sie ist von feinen Fädchen durchzogen, die, an einigen Stellen von einem dunkleren Fleck ausstrahlend, das Bild eines Sternes hervorrufen. Auch das umliegende Pankreasgewebe zeigt Strukturveränderungen. Von Zellgrenzen ist keine Spur zu sehen, der Inhalt der Zellen scheint untereinander zusammengeflossen, vacuolenbesetzte Säume treten auf, das dunkel gefärbte Protoplasma zeigt durchaus ein wabenartiges Gefüge, dessen einzelne Teile kreisrund sind und in ihrem Innern ein dunkler gefärbtes Körnchen führen. Auch ihre Kerne sind grösser und heller geworden und zeigen anstatt des bisherigen solitären Kernkörperchens deren mehrere, welche zum Teil sehr gross geworden sind und der Membran anliegen. Von der Kernenmembran ausgehend, durchziehen dunkel gefärbte Linien strahlenförmig das umgebende Protoplasma. Zwischendurch sind ganz helle Kerne fein granulierten Inhalts ohne Kernkörperchen zu sehen.

Schnitt 6. Auf dem folgenden Präparat kann man die helle Zone als solche von ihrer Umgebung nicht mehr scharf abgrenzen. Ihre hellen Kerne, die sehr gross geworden

sind, führen nunmehr teilweise Kernkörperchen. Diesen sowohl durch ihre Grösse als auch durch die Färbung ähnliche Kerne sind in der umliegenden Pankreasmasse eingebettet. Das Gefüge dieser Partien ist ein vollkommen anderes geworden, Kerne, wie wir sie in der Pankreaszelle finden, sind nicht mehr vorhanden, dagegen hat alles eine fädige Struktur angenommen, und es hat den Anschein, als ob aus den einzelnen Acinis Gebilde entstanden sind, die zwar im allgemeinen ihre Grundform beibehalten haben, sonst aber eigentlich in nichts mehr mit diesen übereinstimmen. Da, wo sonst der Kern lag, sehen wir dunkle Körnchen liegen und von ihnen ausgehend strahlen in das Innere dunkel gefärbte Protoplasmafäden, die mit Verdickungen versehen sind und ihr Ende an einem dem Rande concentrisch verlaufenden Plasmaring finden. Sowohl dieser Innenring als auch der äussere sind von sehr feinen Granulationen erfüllt. Der untere Rand des ganzen Complexes zeigt die Membrana propria des ursprünglichen Lappens in einiger Entfernung entlang ziehen.

Schnitt 7. Das in seiner Struktur veränderte Gewebe hat sich mehr zusammengezogen, man hat ein Gebilde vor sich, das in seiner Färbung heller als seine Umgebung erscheint; allenthalben ist es von dunkler gefärbten Fäden erfüllt, die sich bald zu grösseren, bald zu kleineren Sechsecken zusammenschliessen, die nur spärliches, sehr hell gefärbtes Protoplasma enthalten. Neben kleinen, dunklen Kernen treten grössere in grosser Anzahl auf, die in der Färbung ein verschiedenes Verhalten zeigen und mit Kernkörperchen ausgestattet sind. Mit Ausnahme des unteren Randes tritt das echte Pankreasgewebe an allen Seiten an das veränderte Gewebe heran und zwar mit unverkennbaren Übergängen.

Schnitt 8. Eine Veränderung gegen das vorhergehende Bild lässt sich nur insofern konstatieren, als sich das ganze Gebilde mehr gestreckt hat, dass also sein Längsdurchmesser den Querdurchmesser bei weitem überragt, die dunkleren, kleineren Kerne haben das Übergewicht über die helleren grösseren mit Kernkörperchen versehenen gewonnen und das ganze Bild ist ein einheitlicheres geworden, doch sind im Innern selbst noch ganz helle, blasige Zellen vorhanden, die ein feines Fasernetz aufweisen.

Auch der folgende Schnitt 9 zeigt uns ein von den beiden vorausgehenden Schnitten nicht allzu abweichendes Aussehen. Immer können wir wieder das häufigere Auftreten der dunkler gefärbten Kerne feststellen, ohne dass wir die anderen verschwinden sehen. Vielmehr kann man gewissermassen einen neuen Vorschub heller gefärbter mit Kernkörperchen versehenen Kerne konstatieren, die zur Vergrösserung des Gebildes beigetragen haben. Diese Kerne liegen in sechseckig gestalteten Feldern, deren Kontur aus ziemlich breiten Körnchenbändern besteht, die durch das freie Feld des Sechsecks zur Kernmembran viele Fäden entsenden, sodass das ganze Feld bläu geadert erscheint. Manchmal findet man an einer Seite des Kernes nochmals eine Verdichtung. Namentlich zeigt der untere Rand, dem die Membran nunmehr fest anliegt, die dunklen, kleineren Kerne in zwei dichten Reihen nebeneinander angeordnet, und das ist vorläufig auch die einzige Stelle, der kein Pankreasgewebe angelagert ist. Von allen Seiten sonst ist das Gebilde noch in die Pankreasmasse eingebettet, ohne dass sich auch nur ein Anzeichen einer Trennung zeigte.

Schnitt 10. Das Bild hat keine wesentliche Veränderung gegen das vorhergehende erfahren, doch haben die dunklen Kerne auf Kosten der hellen zugenommen. Ein Teil des den oberen Rand begleitenden Pankreas hat sich in seinen Kernen verändert, das ganze Gebilde unterscheidet sich in seinem Bau von den beschriebenen Langerhans'schen Zellhaufen in nichts, nur fehlt die allseitig umschliessende Membran.

Wenn ich nun davon Abstand nehme, die Schnitte wie bisher, Schritt für Schritt zu beschreiben, so hat das seinen Grund darin, dass die folgenden in ihrem Aussehen nur unwesentliche Unterschiede von einander zeigen, die nur durch die grössere oder kleinere Anzahl von Kernen bedingt werden. Dagegen muss ich nochmals hervorheben, dass alle Schnitte bis hierher den Zellhaufen nur auf seiner unteren Seite von echtem Pankreasgewebe frei zeigten, während die drei anderen Seiten im Pankreasgewebe lagen. An dieser Tatsache ändert sich in den folgenden sieben Schnitten nichts. Der darauf folgende achte Schnitt ist aber insofern von seinen Vorgängern verschieden, als sich hier an der oberen Seite des Zellhaufens eine Lücke in dem anliegenden Gewebe

zeigt, die in den folgenden Schnitten immer grösser wird. Verfolgen wir nun die Schnitte weiter, indem wir stets auf die äussere Begrenzung achten, so stossen wir auf einen Schnitt, der uns den Zellhaufen nur mit einer ganz kleinen Partie dem Pankreasgewebe anhängend zeigt. Taf. 2, Fig. 15 (24. Schnitt der Serie.) Sonst ist der ganze Haufen von jeder Verbindung nach aussen hin frei und von einer Membran fest umgrenzt. Und damit gleichzeitig finden wir, dass wir den grössten Schnitt vor uns haben, der allerdings noch einige, weniger helle Kerne mit Kernkörperchen führt. Im Anfang ganz klein, aus wenigen hellen Zellen nur bestehend, war der folgende Schnitt stets grösser als der vorhergehende. Mit dem nächsten Schnitt hört diese fast vollkommene Abgeschlossenheit auf. Wir sehen, dass der obere Rand des Zellhaufens wieder einen nach vorn spitz zulaufenden Pankreaszellenrand aufweist, in dem wir wieder grosse helle Kerne, mit vielen Kernkörperchen versehen, feststellen können. Die folgenden Schnitte zeichnen sich nun dadurch aus, dass die echten Pankreaspartien immer grösser sind, während der Langerhans'sche Zellhaufen in gleichem Verhältnis immer kleiner erscheint, bis wir endlich zu einem Schnitte gelangen, auf dem wir von dem Zellhaufen nichts mehr erblicken. Gleichzeitig mit diesen Grössenunterschieden haben wir ein stärkeres Auftreten von grossen, hellen, mit Kernkörperchen versehenen Kernen und ein entsprechendes Abnehmen der kleinen, dunkel gefärbten Kerne ohne Kernkörperchen, wie sie Langerhans dem typischen Langerhans'schen Zellhaufen zuschreibt. Die Bilder sind also in ihren Hauptpunkten die gleichen, ob man sie so beschreibt, wie ich es eben getan, oder ob man die umgekehrte Reihenfolge einhält.

Wir hatten nach diesen Beschreibungen der einzelnen Schnitte durch den Langerhans'schen Zellhaufen ein Gebilde vor uns, das in zwei Punkten von seinem nach Langerhans typischen Vorbilde abwich, einmal fanden wir die Membran niemals im Schnitt als continuierlichen Kreis vorhanden, dann aber auch konnten wir stets neben den dunklen, kernkörperchenlosen Kernen heller gefärbte erblicken, die Kernkörperchen besassen, wenn ihre Zahl auf dem grössten und freiesten Schnitte auch nur eine minimale

war. Beide Umstände sprechen in keiner Weise gegen die Echtheit des uns vorliegenden Zellhaufens, da einmal im Verlauf der Dicke desselben ein anderer Pankreasacinus an ihn herangetreten sein kann oder aber die Möglichkeit vorliegt, dass der ursprüngliche Acinus sich nicht vollständig zu einem Zellhaufen umgewandelt hat. Und die Differenz in der Beschaffenheit der Kerne ist leicht zu erklären, da ja die Kerne des Zellhaufens Drüsenzellkerne sind, die eine gewisse allmähliche Umwandlung erfahren haben.

Nehmen wir nun einen Schnitt irgend eines Haufens, auf dem die Forderung der vollständigen Umgrenzung durch eine Membran erfüllt ist, und dessen Kerne das von Langerhans festgelegte Aussehen besitzen, um zu prüfen, wie dieser sich auf verschiedenen Schnitten verhält. Wir finden dann bei denjenigen, die ich durch eine genügend grosse Serie hindurch verfolgen kann, dieselben Bilder. Auch bei ihnen treffen wir auf Schnitte, auf denen die hellen Kerne vorhanden sind und der Zellhaufen mit dem Pankreasgewebe in Verbindung getreten ist, um dann nach einem Schnitt mit ganz wenigen Kernen die Spur unseres Zellhaufens zu verlieren. Taf. 2, Fig. 10, 14, 16.

Schlussbemerkungen.

Suchen wir nun die Befunde an den Bauchspeicheldrüsen der von mir untersuchten Tiere mit einander in Vergleich zu bringen, so müssen wir vom makroskopischen Standpunkte das Auftreten des Pankreas in zwei verschiedenen Formen konstatieren. Einmal tritt es als kompaktes Organ auf, nämlich beim Frosch, Huhn und bei der Eidechse, auf der anderen Seite zeigt es sich in viele Teile zerlegt, wie es am klarsten in dem Pankreas der Ratte sich ausspricht. Hecht, Igel und Schildkröte bilden dann den Übergang von der ersten Gruppe zur zweiten.

Berücksichtigen wir nunmehr die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen im Vergleich zu dem aus der Literatur Bekannten, so müssen wir sagen, dass die Befunde über die Zellen und ihre Strukturen, über die Kerne, die Membrana propria nichts besonders Neues ergeben haben, dass vielmehr die bereits bestehenden Angaben nur haben

bestätigt werden können. Und wenn ich die Ausführungsgänge, die Blutgefässe und Nerven nur wenig oder garnicht in das Bereich meiner Untersuchungen hineingezogen habe, so geschah dies, weil ich erstens mein Augenmerk auf andere Gebilde von vorn herein gelenkt habe, dann aber auch, weil es nicht gut möglich ist, sich im Rahmen einer einzelnen Arbeit mit allen Teilen gleichmässig eingehend zu beschäftigen und sie alle erschöpfend zu behandeln.

Zudem kommt noch, dass ich mich aus der Literatur überzeugen konnte, dass Unklarheiten bezüglich dieser Teile des Organs kaum bestehen, dass vielmehr alle Autoren in ihren Untersuchungsergebnissen mit geringen Abweichungen zu dem gleichen Resultat gelangen.

Dagegen konnte eine Übereinstimmung in den Untersuchungsergebnissen über die centro-acinären Zellen und die Langerhans'schen Zellhaufen in der Literatur nicht konstatiert werden, und ich will durch Vergleich des in der Literatur bekannt Gegebenen mit meinen eigenen Untersuchungsresultaten den Versuch wagen, das Dunkel wenigstens in histologischer Beziehung zu lichten.

Zu diesem Zwecke muss ich, aus dem historischen Teil nochmals resumierend, zuvörderst bezüglich der centro-acinären Zellen die verschiedenen Ansichten kurz zusammenstellen:

Die centro-acinären Zellen werden beschrieben:

1. als die Anfangszellen der Ausführungswege,
2. als endotheliale Gebilde,
3. als frei in Alveolen liegende Zellen, teils
   a) auf einer Seite an Drüsenzellen angelehnt, nur stellenweise ist ein unregelmässig gestalteter Zellleib erhalten, welcher gegenüber den Drüsenzellen sich nicht unterscheidet (Pischinger),
   b) freie Kerne, teilweise mit einem Protoplasmarest (Laguesse),
   c) zwei Kerne ohne konstante Struktur und ohne Zellleib im Lumen des Acinus (Ver Ecke).

Das sind nun drei grundsätzlich verschiedene Deutungen, und man kann kaum annehmen, dass die gewiss bewährten Forscher, von denen diese Deutungen stammen, dasselbe Gewebe in den verschiedenen Untersuchungen vor Augen hatten, und so epitheliales Gewebe für endotheliales hielten

und umgekehrt. Viel wahrscheinlicher ist es, dass die Zellen, denen der Name der centro-acinären Zellen gegeben wurde, in Wirklichkeit nicht immer dieselben Elemente darstellen.

Und diese Wahrscheinlichkeit wird mir zur Gewissheit, wenn ich das, was ich gefunden, zum Vergleiche heranziehe. Tatsächlich findet man centro-acinäre Zellen, d. h. solche Zellen, welche im Centrum des Acinus liegen, die sicher in den drei aufgestellten Kategorien untergebracht werden können. Die Zellen der ersten Gruppe, zum Ausführungsgange gehörend, konnte ich beim Huhn, bei der Ratte etc. deutlich sehen, die der zweiten Gruppe besonders dort, wo ein Acinus in nächster Nähe von grösseren Gefässen lag, und endlich die dritte in unwiderleglichster Weise beim Huhn und am besten bei der Ratte und zwar, wie ich an der beschriebenen Serie feststellen konnte, als oberster Teil eines Anfanges eines Langerhans'schen Zellhaufens.

Es hat demnach die Bezeichnung „centro-acinäre Zellen" nur insoweit Berechtigung, als sie auf irgend welche ganz beliebige Zellen angewendet wird, um lediglich ihre Lage im Centrum eines Acinus anzugeben. Dagegen muss diese Bezeichnung in ihrem bisherigen Sinne am besten ganz fallen gelassen werden. Will man dennoch von centro-acinären Zellen sprechen, so empfiehlt es sich, unbedingt in jedem Einzelfalle auszudrücken, hier sind im Centrum Epithelzellen, hier Endothelzellen und dort die Anfänge eines Langerhans'schen intertubulären Zellhaufens gefunden worden.

Anders verhält es sich mit den verschiedenen Deutungen über die Entstehung der Langerhans'schen Zellhaufen. Man kann die Befunde Lewaschews, Pischingers u. a., welche Übergänge von dem echten Pankreasgewebe zum intertubulären Zellhaufen gefunden haben, doch nicht ohne weiteres negieren, wie es Jarotzki, v. Hansemann, W. Schultze, Ssobolew u. a. getan haben, auch dann noch nicht, wenn man diese Übergänge nicht selbst finden konnte. Es muss doch immerhin in Berücksichtigung gezogen werden, dass reine Zufälligkeiten, z. B. die Lage der Schnittebene, diese Übergänge dem Auge des Beobachters haben entziehen können. Fig. 15, Taf. 2 zeigt einen Schnitt der von mir beschriebenen Schnittserie des Rattenpankreas, in dem der länglich gestreckte, auf dem Durchschnitt ei-

förmig erscheinende intertubuläre Zellhaufen nur in einer ganz kleinen Partie mit dem echten Pankreasgewebe noch zusammenhängt. Denken wir uns nun, die Schnitte wären in einer anderen Ebene geführt worden, vielleicht senkrecht zu unserer Schnittebene, so hätten wir Bilder vor uns, die den Zellhaufen als vollständig isoliert zeigen müssen.

Auch solche Bilder habe ich in grosser Anzahl gefunden, aber immer kam ich im Verlauf der Serie zu den Stellen, an denen ein Zusammenhang mit echtem Drüsengewebe sich vorfand, sodass aus diesen Tatsachen der Schluss logisch gezogen werden muss, die Langerhans'schen Zellhaufen entstehen aus dem echten Drüsengewebe. Aber nicht nur bei der Ratte, sondern auch bei anderen von mir untersuchten Tieren fand ich den Übergang des echten Drüsengewebes zum intertubulären Zellhaufen in der schönsten und klarsten Weise ausgesprochen. Huhn, Hecht und Igel liessen in ihren Bildern keinen Zweifel über das Bestehen dieser Tatsache aufkommen, und gerade der Igel zeigte entgegen der Angabe v. Hansemanns grosse, ganz unregelmässig geformte Zellhaufen, wie ich sie auf zwei Zeichnungen wiedergegeben habe.

Die Serien, die Herr v. Hansemann geschnitten hat, müssen also sehr klein gewesen sein, wenn es ihm bei der Unmasse von Material nicht gelungen ist, auch nur ein einziges Mal einen Zusammenhang zu ermitteln.

Und wenn Flint (63) behauptet:

„Nur ein Blick zeigt, dass wir es mit einem bestimmten „Gebilde innerhalb des Läppchens zu tun haben, nicht nur mit „einem modifizierten Teil seiner Gänge und Alveolen etc."

und sie eine deutlich fibrilläre Kapsel besitzen lässt, so hat dieser Forscher sicher dieselben Fehler begangen, die schon andere vor ihm begangen haben und ist dadurch zu einem falschen Resultat gelangt.

Eine Bestätigung meiner Annahmen findet sich auch in der neusten, mir zuletzt noch bekannt gewordenen Arbeit von Pearce (253), in welcher er sagt:

„in following the group through a serie of sections the „continuity with the gland can generally be demonstrated."

Zum Beweise, dass die intertubulären Zellhaufen Abkömmlinge der echten Drüsenacini sind, ist es nun weiterhin er-

forderlich, dass die Membran, welche den intertubulären Zellhaufen umschliesst, mit der Membrana propria des Acinus identisch ist, und dass sich die Zymogenkörnchen, zum Teil wenigstens, noch im Zellhaufen nachweisen lassen. Die Beantwortung der Frage nach einem Lumen in positivem Sinne, die bereits Pischinger angeschnitten hat und bejahen zu können glaubte, darf dann als ein weiteres Argument für die Richtigkeit der behaupteten Histogenese der Zellhaufen herangezogen werden. Wie aus Fig. 11 und 12, Taf. 2 der Ratte zweifellos ersichtlich, setzt sich die Membrana propria des noch nicht umgewandelten Teiles des Drüsenacinus auf den bereits umgewandelten, den Langerhans'schen Zellhaufen, direkt fort, ihn vollständig einschliessend, und ebenso zeigt es sich, dass an den Übergangsstellen die Zymogenkörnchen der Pankreaszellen sich in den Zellhaufen hinein erstrecken.

Die Frage nach dem Lumen beantwortet uns Fig. 3, Taf. 1 vom Huhn. Man sieht ein schmales, rechteckiges Lumen, an dessen Längsseiten zwei sich gegenüber stehende grosse, dunkel gefärbte Kerne liegen, um welche man eine schmale, plasmatische Zone wahrnimmt, die sich vor und hinter den Kernen zu einem schmalen Bande verjüngt und die Ränder des Rechtecks umzieht.

Die Kerne haben durchaus den Charakter von Gang-Epithelzellkernen und sind von Drüsenzellkernen vollständig verschieden. Wir haben es hier also sicher mit einem Stück eines Ausführungsganges zu tun, und wenn man will, kann man diese Zellen centro-acinäre Epithelialzellen nennen.

Einen Hinweis endlich auf die Natur der intertubulären Zellhaufen und eine Bestätigung der bereits von Lewaschew, Pischinger u. a. ausgesprochenen Annahme, dass es sich in den intertubulären Zellhaufen um ein Funktionsstadium der Drüsenacini handelt, glaube ich treffend durch einen Vergleich mit dem Pankreas einer Hungerratte geben zu können. Fand ich doch bei allen Ratten, deren Pankreas ich untersuchte, und es waren deren mindestens zehn Tiere, stets Zellhaufen in grosser Anzahl vorhanden, nur bei einer Ratte, die ich 48 Stunden hatte hungern lassen, ist es mir trotz grösster Sorgfalt und Mühe nicht gelungen, auch nur einen einzigen zu entdecken. Die Zellen der Drüsenabschnitte

hatten ein ganz anderes Aussehen angenommen, sie glichen in überraschender Weise den Zellen des Grenzgebietes, wie ich sie beim Huhn, beim Frosch, bei der Eidechse beschrieben habe: Dunkle Kerne, von einem breiten hellen Hof umgeben, aber keine Zellhaufen.

Und auf diese Tatsache des Fehlens der Zellhaufen führe ich es auch zurück, dass ich beim Frosch keine Zellhaufen fand, als ich das Pankreas dieser Tiere anfangs März, zu einer Zeit, untersuchte, in der eine Nahrungsaufnahme sicher nicht stattgefunden hatte. Bei einer späteren Untersuchung im Juli fand ich dagegen Zellhaufen.

Das Resultat meiner Untersuchung über die centro-acinären Zellen und die intertubulären Zellhaufen lassen sich demnach in folgendem zusammenfassen:

1. Die Bezeichnung „centro-acinäre Zellen" ist fallen zu lassen, da diese verschiedener Natur sind und ein Zusammenfassen derselben zu einem Begriff nur Anlass zu Unklarheiten gibt.
2. Die intertubulären Zellhaufen sind aus den Drüsenelementen entstanden und hängen stets mit ihnen zusammen. Je nach der Schnittrichtung, in der das Objekt getroffen wird, erscheinen sie mit dem Drüsengewebe verbunden oder vollständig isoliert, aber auch in diesem Falle lässt sich bei Verfolgung genügend grosser Serien der Zusammenhang mit dem Drüsengewebe nachweisen. Die Membran, die den Zellhaufen umgibt, ist mit der Membrana propria des ursprünglichen Drüsenläppchens identisch. Die Zellen des intertubulären Zellhaufens sind polyedrische Gebilde, deren Grenzen nicht oft deutlich erkennbar sind. Die Kerne sind teils gross, hell und mit Kernkörperchen versehen, teils haben sie diese nicht, teils sind sie kleiner und ganz dunkel gefärbt und stellen je nach ihrem Aussehen die verschiedenen Übergangsstadien von den Kernen der Drüsenzelle zu denen des intertubulären Zellhaufens vor.

Über die Bedeutung der intertubulären Zellhaufen enthalte ich mich jeder Äusserung, da die Beantwortung dieser Frage nicht mehr im Bereiche meiner Aufgabe liegen kann und zu ihrer Beantwortung andere Untersuchungen notwendig sind.

Literatur-Verzeichnis.[1])

Die mit einem * versehenen Arbeiten habe ich gelesen, die anderen konnte ich entweder nicht erhalten oder sie enthielten nichts Wesentliches für meine Arbeit.

1. Alessandrini, Ant. Observations sur le pancréas des Poissons, extraites d'une lettre adressée aux redacteurs, in Ann. scienc. natur. T. 29 p. 193—194. 1831. (Ausz. Isis. 1836. p. 456.)
*2. Altmann, Richard. Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. 2. Aufl. Leipzig, Veit & Co. VII, 160 S., 9 Abb., 3 farb. Taf. 1894.
*3. Arnozan et Vaillard. Contribution àl'étude du pancréas du lapin. Lésions provoquées par la ligature du canal de Wirsung. Arch. de physiol. Année (Ser. 3, T. 3) p. 287—316, 1 Taf. 1884.
4. Asp, G. Bidrag till spottkortlarnes mikroskopisca anatomi. (Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Speicheldrüsen.) Akad. Abhandl. elsingfors. 128 S., 1 Taf. 1873. (Berücks. nach dem Ref. von Retzius in Schwalbe's Jahresber.)
*5. Assmann, E. Zur Kenntnis des Pankreas. Virch. Arch., Bd. 111, S. 269—280. 1888.
6. Assmann, Friedrich Wilhelm. Quellenkunde der vergleichenden Anatomie. 319 S. Braunschweig 1847.
7. Balfour, F. M., and Parker, W. N. On the structure of Lepidosteus. Philosophical Transactions of the Royal Society. Part. 2 p. 360—442, 9 Taf. 1882.
8. Bannwarth, E. Histologie. Ein kurzes Lehrbuch für Studierende und Ärzte. Mit 131 Abb. Leipzig 1894.
9. Behrens, W., Kossel, A., und Schieffer-decker, P. Die Gewebe des menschlichen Körpers und ihre mikroskopische Untersuchung. 1. Bd. Das Mikroskop und die Methoden der mikroskopischen Untersuchung. 1889. 2. Bd. Gewebelehre mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers. I. Abt. 1891.
10. Bergmann und Leuckart. Vergleichende Anatomie und Physiologie. Stuttgart 1852.

[1]) Siehe den Schluss der Einleitung. Seite 4.

*11. Bernard, Claude. Mémoire sur le pancréas et sur le rôle du suc pancréatique dans les phénomènes digestives. Supplément aux Compt rend. de l'Acad. des sc. publiés conformément à une décision de l' Académie en date du 13. juillet 1835 par les secrétaires perpétuels. Tome premier p. 379—563. 9 Taf. Paris 1856.

12. Birmingham, A. Some points in the anatomy of the digestive System Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland S. LXI Journ, of Anat. and Physiol. Vol. 35 N. Ser. Vol. 15, Part. 1.

13. Birmingham, A. Some points in the Anatomy of the digestive System Journ. of Anat. and Physiol. Vol. 35 N. Ser. Vol. 15. Part. 1, S. 33—66.

*14. Bizzozero, G., und Vasale, G. Über den Verbrauch der Drüsenzellen der Säugetiere in erwachsenen Tieren. Med. Centralbl., S. 49—51 und 179—180. 1885.

*15. Bizzozero, G., und Vassale, G. Über die Erzeugung und die physiologische Regeneration der Drüsenzellen bei den Säugetieren. Virchow's Arch., Bd. 110, S. 155—215, 1 Taf. 1887.

*16. Böhm, A. A., und Davidoff, M. v. Lehrbuch der Histologie des Menschen einschliesslich der mikroskopischen Technik. 246, Abb. XV, 404 S. Wiesbaden 1895.

17. Böhm, A. A., und Davidoff, M. v. Lehrbuch der Histologie des Menschen einschliesslich der mikroskopischen Technik. 2. Aufl., 411 S., mit 251 Abb. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1898.

*18. Boll, Franz. Die Bindesubstanz der Drüsen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 5, S. 334—355. 1869.

*19. Boll, Franz. Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der acinösen Drüsen. Inaug.-Diss. Berlin. 29 S. 1869.

20. Brachet, A. Recherches sur le développement du pancréas et du foie (Sélaciens, Reptiles, Mammifères). Journ. de l'anat. et de la physiol. Année 32 p. 620—696, mit 3 Taf. 1896.

21. Brachet, A. Sur le développement du foie et sur le pancréas de l'Ammocoetes. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 13, Nr. 23, S. 621—636. 1897.

22. Brachert, A. Die Entwicklung und Histogenese der Leber und des Pankreas. Ergebn. der Anat. und Entw. Bd. 6. 1896. Wiesbaden 1897.

23. Brandt, J. F., und Ratzeburg, J. J. C. Medizinische Zoologie. 2 Bde. Berlin. 1829—1833.

24. Brockmann. De pancreate Piscium. Dissertatio. Accedit tabula lithogr. 4, 24 S. Rostochii 1846.

*25. Bronn, H. G. (Unvollendet.) Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Bd. 6, Abt. 1, Fische (Sagemehl), unvollendet; Abt. 2, Amphibien (Hoffmann), 1878; Abt. 3, Reptilien (Hoffmann), 1890; Abt. 4, Vögel (Gadow, Selenka), 1869—1891; Abt. 5, Mammalia (Giebel), unvollendet.

26. Brotz, J., et Wagenmann, C. A. De Amphibiorum hepate, liene ac pancreate Observationes zootomicae. Diss. inaug. Cum 5 tab. lith. Friburgi Brisg., typ. Fr. Wagner 4, 69 S. 1838.

27. Brouha, M. Sur les premiers phases du développement du foie et sur l'évolution des pancréas ventraux chez les oiseaux. Anat. Anz., Bd. 14, Nr. 9, S. 234. 1898.

28. Brouha, M. Recherches sur le développement du foie, du pancréas etc. chez les oiseaux. 3 Taf. und 20 Fig. Journ. de l'anat. et de la physiol. T. 34, Nr. 3, p. 305—363. 1898.

*29. Brunn, Albert v. Verdauungsorgane: a) Leber und deren Entwicklung; b) Pankreas. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 4. 1894. S. 78 bis 101. Wiesbaden 1895.

30. Brunn, Albert v. Über die neueren die Entwicklung des Pankreas betreffenden Arbeiten. Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. Mecklenburgs. Jg. 49, Abt. 2, Sitzungsbericht S. XXIX—XXXI (Sitz. v. 26. Okt. 1895). Güstrow 1896.

31. Cade, B. Etude de la constitution histologique normale et de quelques variations fonctionnelles et expérimentales des éléments sécréteurs des glandes gastriques du fond chez les animaux mamifères. 5 Taf. Thèse de doctorat en méd. Lyon A. Rey (160 S.) 1900.

32. Cajal, Ramon y, S. Estructura del gran simpatico de los mammiferos. Barcelona 1891.

33. Cajal, Ramon y, S. Manual de histologia normal y técnica micrografica. 2. edicion. Madrid 1893.

34. Cajal, Ramon y und Sala, Cl. Terminacion des los nervos y tubos glandulares del pancreas de los vertebrados. 5 Fig., 15 S. Barcelona 1891.

*35. Carlier, E. W. On the pancreas of the hedgehog during Hibernation. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. 30 N. S. Vol. 10 p. 334—346. 1896.

36. Carvallo, J., et Pachon, V. De l'activité digestive du pancréas des animaux à jeun normaux et dératés. Compt. rend. de la Soc. de biol. T. 45 (Ser. 9, T. 5) p. 641—645. 1893.

37. Choronshitzky, Bor. Die Entstehung der Milz, Leber, Gallenblase, Bauchspeicheldrüse und des Pfortadersystems bei den verschiedenen Abteilungen der Wirbeltiere. 85 Fig. Anat. Hefte Abt. 1, H. 42/43 (Bd. 13, H. 2/3) S. 363—623. 1900.

38. Choronshitzky, B. J. Die Entstehung der Milz, Leber, Gallenblase und Bauchspeicheldrüse bei verschiedenen Abteilungen der Wirbeltiere. Aus dem histol. Laboratorium des Prof. Ognew. Diss. 265 S., 85 Fig. im Text. Moskau 1898. (Russisch.)

*39. Cuvier. Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Paris, Baudouin, VII—XII (1800—1805). Übersetzt von Meckel. 1809—1810.

40. Cuvier. Leçons d'anatomie comparée. 2. Aufl. Paris, Crochard et Co. 1835. Übersetzt von Duvernoy. Stuttgart 1837.

41. Dastre, A. Ferments du pancréas leur indépendence physiologique. Compt rend. Soc. de biol. Paris. T. 43 (Sér. 9, T. 5) p. 648—651. 1893.

42. Dastre, A. Digestion pancréatique. Observation à l'occasion de la note de M. Herzen. Compt. rend. de la Soc. de biol. T. 43 (Sér. 9, T. 5) p. 818—819. 1893.

43. Debeyre. Bourgeons pancréatiques multiples sur le conduit hépatique primitif. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 52, Nr. 26, S. 705—706. 1899.

44. Dexter, Franklin. Additional Observations on the Morphology of the Digestive Tract of the cat. 4 Taf. Journ. Boston Soc. Med. Sc. Vol. 4 S. 205—212. 1899.

*45. Diamare, V. Studii comparativi sulle isole di Langerhans del pancreas. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys. Bd. 16 p. 155—209. Taf. XI—XII. 1899 (nach d. Ref. v. E. Schoebel. Zoolog. Jahresb. Neapel 1899).

*46. Diamare, V. Sul valore anatomico e morfologico delle isole di Langerhans. Anat. Anz. Bd. 16, Nr. 19 p. 481—487. 1899.

47. Dieckhoff, Chr. Beiträge zur pathologischen Anatomie des Pankreas mit besonderer Berücksichtigung der Diabetesfrage. Festschr. gewidm. Th. Thierfelder zum 70. Geburtstag. S. 95—142. 1 Taf. Leipzig 1894.

*48. Dogiel, A. S. Zur Frage über die Ausführungsgänge des Pankreas des Menschen. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt. Jahrg. 1893 S. 117—122. 1 Taf. 1893.

49. Duval, M. Précis d'histologie. 408 Abb. 956 p. Paris 1897.

50. Duvernoy, G. L. Fragmens d'anatomie sur l'organisation des serpents. Annal. des sc. natur. T. 30 p. 5—32 u. 113—159. 9 Taf. 1833.
*51. Eberth, C. J. Über Einschlüsse in Epithelzellen. Fortschr. d. Med. Bd. 8, Nr. 17, S. 657—661. 1890.
*52. Eberth, C. J., u. Müller, Kurt. Untersuchungen über das Pankreas. Ztschr. f. wiss. Zool. Suppl. Bd. 53, S. 112—135. 1 Taf. 1892.
*53. Ebner, V. v. Über die Anfänge der Speichelgänge in den Alveolen der Speicheldrüsen. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 8, S. 481—513. 1 Taf. 1872.
*54. Ebner, V. v. Kölliker's Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl., 3. Bd., 1. Hälfte. Verdauungs- u. Geschmacksorgane etc. Leipzig 1899.
*55. Ellenberger, W. Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugetiere, bearbeitet von Bonnet, Csokor, Eichbaum etc. Bd. 1 Histologie. Berlin, Parey 1884.
*56. Ellenberger, W. Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugetiere. Bd. 2 Physiologie. Berlin 1890.
*57. Ellenberger und Hofmeister. Über die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilk. Bd. 7, H. 6, 24 S. 1 Taf. 1881.
58. Ellenberger und Hofmeister. Über die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. Die Eigenschaften u. Wirkungen des Pankreassaftes und der mikr. Bau der Pankreasdrüse d. Pferdes. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. (Roloff) Bd. 11, S. 141 bis 174. 1885 (Forts. v. Bd. 10, S. 427).
*59. Ellenberger, W., u. Müller, C. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 332 Holzschn. 8. Aufl. Xu. 965 S. Berlin, A. Hirschwald 1896.
*60. Ewald, Anton. Beiträge zur Histologie und Physiologie der Speicheldrüsen des Hundes. Inaug.-Diss. 32 S. Berlin 1870.
61. Felix, Walter. Zur Leber- und Pankreasentwicklung. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. S. 281 bis 323. 1892.
62. Flemming, W. Zur Kenntnis der Gerüste im Zellkern und ihre Veränderung durch chromsaure Salze. Ctbl. f. d. med. Wiss. Nr. 23, S. 401—404. 1879.
*63. Flint, Joseph Marshal. Das Bindegewebe der Speicheldrüsen und des Pankreas und seine Entwicklung in der Glandula submaxillaris. 3 Taf. Anz. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1903 H. 2/4 S. 61—106.

64. Forbes, A. On the anatomy of the African elephant (Elephas africanus Blum). 8 Holzschn. Proc. of the Zool. Soc. of London. p. 420—435. 1879.

*65. Gadow, Hans. Versuch einer vergleichenden Anatomie des Verdauungssystems der Vögel. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 13 (N. F. Bd. 6), S. 92—171. 8 Taf. u. S. 339—403 1 Taf. 1879.

66. Gage, S. H. The ampulla of Vater and the pancreatic ducts in the domestic Cat. Americ. Quart. Journ. Vol. 1 p. 123 1 Taf. 1879.

*67. Galeotti, Gino. Über die Granulationen in den Zellen. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. 12, S. 440—457. 2 Taf. 1895.

68. Garbini. Note istiologiche sopra alcune parti dell' apparechio digirente nella Cavia e nel Gatto. Mem. dell' Accad. di agricolt., arti e commercio di Verona. Vol. 63, Ser. 3, Fasc. 1. Verona 1886.

69. Gaule, J. Kernteilungen im Pankreas des Hundes. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. S. 364—368. 1880.

70. Gaule, J. Die Beziehungen der Cytozoen (Würmchen) zu den Zellkernen. Arch. f. Anat. u. Phys. Phys. Abt. S. 297—316. 1 Taf. 1881.

71. Genersich, A. Seltene Anomalie des Pankreas (ringförmige Umschliessung des Duodenums mit Verengerung desselben und konsekutiver Magenerweiterung). Verh. 10. internat. med. Kongr. Berlin. Bd. 2, Abt. 3 (allg. Pathol. u. pathol. Anat.), S. 140—144. 1891. 1890.

*72. Gegenbaur, C. Ein Fall von Nebenpankreas in der Magenwand. Arch. f. Anat. S. 163—165. 1863.

*73. Gentes. Note sur les terminaisons nerveuses des îlots de Langerhans du pancréas. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 54, 1902, Nr. 6, S. 202—203.

*74. Gentes, B. Jlots de Langerhans du pancréas du lion. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. Tome 54, Nr. 16, S. 535—536 (Réunion Biologique du Bordeaux 1902).

75. George, M. Monographie anatomique des mammifères du genre Daman. Ann. des sciences naturelles. Zool. Année, 47 Sér., 6 T. 1 252 S., 7 Taf. 1875.

76. Giacomini, Ercole. Sul pancreas dei Petromizonti con particulare riguardo al pancreas di Petromyzon marinus. 4 Fig. Verh. d. Anat. Gesll. a. d. 14 Vers. Pavia 1900, Ergänzungsh. z. 18. Bd. d. Anat. Anz. S. 44—52.

77. Gianelli, L. Ricerche macroscopiche e microscopiche sul pancreas. 3 Taf. Atti R. Accad. dei Fisiocratici in Siena. Ser. 4, Vol. 10. 1899. (Berücks. nach dem d. Ref. von Fusari in Arch. ital. de biol. T. 21, Fasc. 2, p. 182—183. Turin 1899.)

78. Gianelli, L. Sullo sviluppo del prancreas nella Seps chalcides con qualche accenno allo sviluppo del fegato e della milza. Ricerche fatte nel laborat. d' anat. norm. di Roma etc. Vol. 7, Fasc. 1, p. 5—51, Tav. I. 1899.

79. Gianelli, L. Pancreas intraepatico negli Anfibii urodeli. Monit. zool. ital. Anno 10. Supplemento. 10. Nov. p. XXXIX—XLVI. 1 Taf. 1899.

80. Gianelli, L. 1. Sul modo di comportarsi dei condotti escretori del pancreas e del fegato negli anfibi urodeli ed Anuri. 2. Sulla disposizione degli accumuli di Langerhans nel pancreas degli Anfibii urodeli. Estr. d. Proc. verb. d. adun. d. 26 Giugno d. R. Accad. d. Fisiocritici. 3 p. Siena 1899.

81. Gianelli, L. Alcuni recordi sugli abbozzi ventrali primitivi del pancreas nei Rettili. Atti d. R'Accad. dei Fisiocritici in Siena. Ser. 4, Vol. 12. Anno accad. 209, Nr. 4, S. 189—190.

82. Gianelli, L. Struttura ed istogenesi dell' intestino digestivo nella Seps chalcides. 1 Taf. Atti d. R. Accad. d. Fisiocratici in Siena. Ser. 4, Vol. 12, Nr. 1, S. 11—38.

83. Gianelli, L. Ricerche istologiche sul pancreas degli uccelli. Nota preventiva. 3 Fig. Monit. Zool. Ital. Anno 13, Nr. 7, S. 171—183, 1901.

84. Gianelli, L. Sullo sviluppo del pancreas e delle gliandole intraparietali del tubo digestivo negli Anfibii urodeli (gen. Triton) con qualche accenno allo sviluppo del fegato e del pulmoni. 4 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol. Vol. 1, Fasc. 3, S. 393—447. 1901.

85. Gianelli e Giacomini, E. Ricerche istologiche sub tubo digerente dei Rettili (esofago, stomaco, intestino medio e terminale, fegato, pancreas) R. Accad. d. Fisiocrit. in Siena. 1896.

*86. Giannuzzi, Recherches sur la structure intime du pancréas. Compt rend. de l' Acad. d. sc. T. 68, p. 1280—1281. Paris 1869.

*87. Gibbes, Heneage. On some points in the minute structure of the pancreas. 3 Fig. Quart. Journ. of Microsc. Sc. Vol. 24, p. 183—185. 1884.

88. Göppert, Ernst. Die Entwicklung und das spätere Verhalten des Pankreas der Amphibien. Morphol. Jahrb. Bd. 17, S. 100—122. 1 Taf. 1891.

89. Göppert, Ernst. Die Entwicklung des Pankreas der Teleostier. 6 Fig. im Text. Morphol. Jahrb. Bd. 20, H. 1, S. 90—111. 1893.

90. Götte, A. Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Mit Atlas. Leipzig 1875.

91. Gottlieb, R. Beiträge zur Physiologie und Pharmakologie der Pankreassecretion. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. Bd. 33, S. 261—285. 1894.
92. Grand-Mourselet Triboudeau. Différenciation des îlots de Langerhans, dans le pancréas par la thionine phéniquée. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 53, Nr. 7, S. 187—188.
93. Grützner. Notizen über einige ungeformte Fermente des Säugetierorganismus. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 12, S. 285—307. 1876.
94. Hamburger, Ove. Zur Entwicklung der Bauchspeicheldrüse des Menschen. 3 Abb. Anat. Anz. B. 7, Nr. 21/22, S. 707—711. 1892.
95. Hammar, J. Aug. Einiges über die Duplicität der ventralen Pankreaslage. 2 Abb. Anat. Anz. Bd. 13, Nr. 8/9, S. 247—249. 1897.
96. Hammarsten, Olof. Lehrbuch der physiologischen Chemie. 3. umgearb. Aufl. X 647 p. 1 Spektraltaf. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1895.
*97. Hansemann, von. Über die Structur und das Wesen der Gefässinseln des Pankreas. 2 Taf. Verh. d. Deutschen Path. Ges. 4. Tagung. Hamburg 1901. Berlin, Reimer. S. 187—196.
98. Harris, Vincent. Pacinian corpuscles in the pancreas and mesenteric glands of the cat. Quart. Journ. of Microsc. Science. Vol. 21, p. 502—503. 1881.
*99. Harris, V. D., and Gow, W. J. Note upon one or two points in the comparative histology of the pancreas. 1 Fig. Journ. Physiol. Vol. 15, p. 349—360. 1894.
*100. Heidenhain, M. Pankreaszellen von Triton taeniatus im Ruhezustande. Demonstr. Verh. Anat. Ges. 7. Vers. Göttingen. Anat. Anz. Bd. 8, Suppl. S. 207. 1893.
*101. Heidenhain, R. Über einige Verhältnisse des Baues und der Tätigkeit der Speicheldrüsen. Med. Centralbl. Nr. 9, S. 130—133. 1866.
*102. Heidenhain, R. Beiträge zur Kenntnis des Pankreas. Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. 10, S. 557—632. 1 Taf. 1875.
*103. Heidenhain, R. Physiologie der Absonderungsvorgänge. 88 Fig. Handbuch der Physiologie von L. Herrmann. Bd. 5, S. 1—420. 1880.
104. Helly, K. K. Beitrag zur Anatomie des Pankreas und seiner Ausführgänge. Arch. mikrosk. Anat. Bd. 52, H. 4, S. 773—793. 2 Taf. u. 4 Textfig. 1898.

105. Helly, K. K. Der accessorische Ausführungsgang des Pankreas. (Verh. des Physiol. Klubs zu Wien.) Ctbl. f. Phys. H. 23. 4. Febr. 1899.
106. Helly, K. K. Die Schliessmuskulatur an den Mündungen des Gallen- und der Pankreasgänge. Arch. mikrosk. Anat. Bd. 54, S. 614—621. 1 Taf. 1899.
107. Helly, K. K. Zur Entwickelungsgeschichte der Pankreasanlagen und Duodenalpapillen des Menschen. 1 Taf. u. 12 Fig. Arch. f. mikr. Anat. u. Entw. Bd. 56, H. 1, S. 291—308.
108. Helly, Konrad. Bemerkungen zum Aufsatz Völkers: Beiträge zur Entwickelung des Pankreas bei den Amnioten. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw. Bd. 60, H. 1, S. 174—176.
109. Helly, Konrad. Zur Pankreasentwicklung der Säugetiere. 3 Taf. u. 20 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw. Bd. 57. 1901. H. 2, S. 271—335.
*110. Henle, J. Über die Ausbreitung des Epitheliums im menschlichen Körper. Arch. f. Anat. Phys. etc. S. 103—128. 1838.
*111. Henle, J. Über den Bau der Drüsen. Vers. d. Naturf. u. Ärzte in Freiburg i. B. 1838. Bericht in Isis. S. 867. 1839.
*112. Henle, J. Handbuch der Anatomie des Menschen. Eingeweidelehre. Bd. 2. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 1873.
113. Herbst, G. Die Unterbindung des Wirsung'schen Ganges an Kaninchen, mit Rücksicht auf die Bernard'sche Ansicht über den Zweck des pankreatischen Saftes, in Zeitschr. f. rat. Med. N. F. Bd. 3, S. 389—391. 1853.
*114. Hermann, L. Handbuch der Physiologie. 6 Teile in 12 Bänden. 1879—83.
115. Herzen, A. Rate et pancréas. Compt rend. Soc. Biol. T. 45 (Sér. 9, T. 5) p. 814—817. 1893.
116. Herzen, A. Le jeune, le pancréas et la rate. Arch. phys. norm. et pathol. Année 26 (Sér. 5 T. 6) Nr. 1 p. 176—178. 1894.
117. Hoggan, George, and Hoggan, Frances Elisabeth. On the lymphatics of the pancreas. Journ. of Anat. and Phys. Vol. 15 p. 475—495. 1 Taf. 1881.
118. Hoppe-Seiler. Physiologische Chemie. Berlin 1881. Handbuch der phys. u. path.-chem. Analyse f. Ärzte u. Studierende. Bearb. v. Hoppe-Seyler u. Thierfelder. 6. Aufl. Berlin 1893.
119. Housten. The pancreas and pancreatic calculi. Kansas City Med. Record. Vol. 9 p. 267—271. 1892.

120. Howes, G. B. Journ. of Anat. and Phys. Vol. 28 Part. 3 (Proc. Anat. Soc.) p. XIII—XIV. 1894.
121. Huxley. Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere. Übers. v. F. Ratzel. Breslau 1873.
122. Hyrtl, Jos. Lepidosiren paradoxa. Monographie. 5 Kupfertaf. Prag, Ehrlich 1845.
123. Hyrtl, Jos. Ein Pancreas accessorium und Pancreas divisum. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien, Math.-nat. Kl. Bd. 52, Abt. 1, S. 275 bis 278. 1865.
124. Jankelowitz, Adolf. Zur Entwickelung der Bauchspeicheldrüse. Inaug.-Diss. 31 S. Berlin 1895.
125. Janosik, J. Le pancréas et la rate. Bibliogr. anat. T. 3. 1895. p. 68—73. Taf. I. Paris 1896.
126. Jarockij, A. Zavisimost' stroenija klestok podzeludocnoj zelezy ot ich funkcionozo vanija i pitanija. (Abhängigkeit des Baues der Zellen der Pankreasdrüse von ihrer Funktion und Ernährung.) Trav. Soc. Imp. Natural. St. Pétersbourg. Nr. 29 Levr. 1 C. R. Nr. 4 p. 139—143. 1898.
*127. Jarotzky, A. J. Veränderungen der Grösse und Struktur der Pankreaszellen bei einseitiger Ernährung und beim Hungern. Inaug.-Diss. Petersburg 1898. (Russisch.)
*128. Jarotzky, A. J. Über die Veränderungen in der Grösse und im Bau der Pankreaszellen bei einigen Arten der Inanition. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 156, H. 3, S. 409—450. 1899.
129. Joubin, Paul Jules. Contribution à l'étude du développement des canaux pancréatiques. Thèse med. Lille. 58 S., 2 Taf., 3 Textfig. 1895.
*130. Katz und Winkler. Experimentelle Studien über die Fettgewebsnecrose des Pankreas. Arch. f. Verdauungsk. Bd. IV. 1898.
131. Kingsbury, Benjamin F. The histological structure of the enteron of Necturus maculatus. Pr. Amer. Microsc. Soc. Vol. 16 Part. 1 p. 19—64. 8 Taf. 1894.
*132. Klein, E. Ein Beitrag zur Kenntnis der Struktur des Zellkerns und der Lebenserscheinungen der Drüsenzellen. Btbl. f. d. med. Wiss. Nr. 17, S. 289—294. 1879.
133. Klein, E. Observations on the structure of cells and nuclei. Quart. Journ. of Microsc. Sc. New. Ser. Vol. 19 p. 125—175. 1 Taf. London 1879.
*134. Klein, E. On the lymphatic system and the minute structure of the salivary glands and pancreas. Quart. Journ. of Microsc. Sc. Vol. 22 p. 154—175. 2 Taf. 1882.

135. Klein, E. Grundzüge der Histologie. Deutsch v. A. Kollmann. 3. Aufl. XVI, 410 S., 194 Abb. Leipzig, E. Haberland, 1895.
*136. Klein, E., and Noble, Smith. Atlas of histology. London, Smith, Edler & C., 1880.
137. Klob, J. Pankreas-Anomalien. Ztschr. d. Ges. Wien. Ärzte. Bd. 15 (N. F. Bd. 2) S. 732—735. 1859.
*138. Kölliker, A. Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen. B. 2 Spezielle Gewebelehre. 1. Hälfte. Leipzig 1850. 2. Hälfte. 1. Abt. Von den Verdauungs- und Respirationsorganen. Leipzig 1852. 2. Abt. Leipzig 1854. Das Titelblatt der zweiten Hälfte ist datiert 1854.
*139. Kölliker, A. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 5. Aufl. Leipzig 1867.
*140. Kolossow, A. Zur Anatomie und Physiologie der Drüsenepithelien. p. 226—237. Bd. XXI Nr. 8. 1902.
*141. Kolossow, A. Eine Untersuchung des Epithelgewebes, besonders der Drüsenepithelien und deren Resultate. Arch. f. Mikrosk. Anat. u. Entw. Bd. LII. 1898.
142. Kosinski, Aug. Beitrag zur Lehre von den verschiedenen Typen der Kernkörperchen beim Menschen. Separatabdruck a. d. „Klinisch. Wochenschr." 1887. (Russisch, Ref. in Schwabe's Jahresber.)
143. Kowalewsky, N. Über das Blutgefässsystem der Speicheldrüsen. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. S. 385—395. 3 Taf. 1885.
*144. Krause, Rudolf. Zur Histologie der Speicheldrüsen. Die Speicheldrüsen des Igels. Arch. mikrosk. Anat. Bd. 45, H. 1, S. 93—134. 2 Taf. 1895.
145. Krause, W. Über die Endigungen der Drüsennerven. Arch. f. Anat. H. 1, S. 9—27. 1870.
146. Krause, W. Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. 1. Hannover 1876.
*147. Krause, W. Die Anatomie des Kaninchens. 1868. 2. Aufl. Leipzig 1884.
148. Kühne, W. Lehrbuch der physiologischen Chemie. 605 S. 40 Holzschn. Leipzig 1868.
*149. Kühne, W., und Lea, A. Sh. Über die Absonderung des Pankreas. Verh. des Naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. Bd. 1 (1874—1877), H. 5, S. 445—450. 1876. (Der Band ist datiert 1877.)
*150. Kühne, W., und Lea, A. Sh. Beobachtungen über die Absonderungen des Pankreas. Untersuchungen des physiol. Instituts d. Univers. Heidelberg. Bd. 2, S. 448—487. 5 Taf., 1 Holzschn. 1882.

151. Kupffer, C. v. Über die Entwicklung von Milz und Pankreas. Münchener med. Abt., 7. Reihe, H. 4. Arbeiten aus dem anat. Inst., herausg. von v. Kupffer und N. Rüdinger. 17 S., 7 Abb. München, J. F. Lehmann. 1892.

152. Kupffer, C. v. Über die Entwicklung von Milz und Pankreas. 7 Abb. Münch. med. Woch. Jg. 39, S. 487—491. 1892.

153. Kupffer, C. v. Über das Pankreas bei Ammocoetes. 24 S., 10 Abb. Münch. med. Abh., 7. Reihe, Arb. aus d. anat. Inst., herausg. von C. v. Kupffer und N. Rüdinger. H. 5 u. Sitzungsb. d. Ges. f. Morph. u. Phys. in München. Bd. 9, H. 2, S. 37 58. München 1893.

*154. Laguesse, E. Développement du pancréas chez les poissons osseux. Compt. rend. de la Soc. de biol. Paris. Année 41 (Sér. 9. T. 1) p. 341—343. 1889.

155. Laguesse, E. Note sur la rate et le pancréas du Protoptère et de la lamproce. Compt. rend. de la Soc. de biol. Année 42 (Sér. 9, T. 2) p. 425—426. 1890.

*156. Laguesse, E. Pancréas intra-hépatique chez les poissons. Compt. rend. hebd. de biol. Année 43 (Sér. 9, T. 3) Nr. 7 p. 145—146. 1891. Ben. nach Pischinger.

*157. Laguesse, E. Structure du pancréas et pancréas-intra-hépatique chez les poissons. Compt. rend. de l'Acad. d. sc. T. 112, Nr. 8, p. 440—442. 1891.

*158. Laguesse, E. Sur les bourgeons pancréatiques accessoires et l'origine du canal pancréatique chez les poissons. (Laborat. d'histol. de la faculté de méd. de Lille.) Compt. rend. de la Soc. biol. Année 45 (Sér. 9, T. 5) p. 402—404. 1893.

*159. Laguesse, E. Note sur l'histogénie du pancréas; la cellule centro-acineuse. (Laborat. d'histol. de la faculté de méd. de Lille.) Compt. rend. de la Soc. biol. Année 45 (Sér. 9, T. 5) p. 622—624. 1893.

*160. Laguesse, E. Sur l'histogénie du pancréas; la cellule pancréatique. Compt. rend. de la Soc. biol. Année 45 (Sér. 9, T. 5) p. 696—698. 1893.

*161. Laguesse, E. Sur la formation des îlots de Langerhans dans le pancréas. Compt rend. de la Soc. biol. Année 45 (Sér. 9, T. 5) p. 819—820. 1893.

162. Laguesse, E. Développement du pancréas chez les Sélaciens. Bibl. anat. T. 2 p. 101—109. 1894.

*163. Laguesse, E. Développement du pancréas chez les poissons osseux. Journ. de l'anat. phys. Année 30 p. 79—117. Taf. III. 1894.

*164. Laguesse, E. Structure et développement du pancréas d'après les travaux récents. Journ. anat. et phys. Année 30, Nr. 5 p. 591—608. (A suivre.) 1894. Nach Ref. von E. Schoebel, Zool. Jahresb. Neapel.

*165. Laguesse, E. Structure et développement du pancréas d'après les travaux récents. (Suite et fin.) Journ. anat. et phys. Année 30, Nr. 6 p. 731—783. 1894.

*166. Laguesse, E. Sur quelques détails de structure du pancréas humain. Compt. rend. Soc. biol. Année 46 (Sér. 10, T. 1) Nr. 26 p. 667—669. 1894. Nach Ref. von E. Schoebel, Zool. Jahresb. Neapel.

167. Laguesse, E. Sur le pancréas du Crénilabre et particulièrement sur le pancréas intra-hépatique. Rev. biol. du Nord de la France. T. 7, Nr. 9 p. 343—360. 1 Taf. 1895.

168. Laguesse, E. Les glandes et leur définition histologique. La semaine médicale. Année 15, Nr. 25 p. 213—215. Paris 1895.

169. Laguesse, E. Sur l'existence de nouveau bourgeons pancréatique accessoires tardifs. Compt rend. de la Soc. biol. Année 47 (Sér. 10, T. 2) p. 602 bis 603. 1895.

*170. Laguesse, E. Premiers stades de développement histogénique dans le pancréas du mouton, îlots primaires. Compt. rend. de la Soc. de biol. Sér. 10, T. 2, Nr. 29 p. 699—701. 1895.

*171. Laguesse, E. Recherches sur l'histogénie du pancréas chez le mouton. 19 Fig. Journ. de l'anat. et de phys. Année 31 p. 475—500. 1895.

*172. Laguesse, E. Recherches sur l'histogénie du pancréas chez le mouton. (Suite.) Fig. 20—77. Journ. de l'anat. et de la phys. Année 32 p. 171—198. (A suivre.) 1896.

*173. Laguesse, E. Recherches sur l'histogénie du pancréas chez le mouton. (Suite et fin.) Journ. de l'anat. Année 32 p. 209—255. 1 T., 1 Taf. und Fig. 78—106 im Text. 1896.

*174. Laguesse, E. Sur les principaux stades du développement histogénique du pancréas. 5 Fig. Verh. d. Anat. Ges. 11. Vers. Gent. Ergänzungsh. Anat. Anz., Bd. 13, S. 43—47. 1897.

*175. Laguesse, E. Les îlots endocrines dans le pancréas de la vipère. 1 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des anat. Sess. 1 Paris. p. 129—133. 1899. Nach Ref. von E. Schoebel, Zool. Jahresb. Neapel.

*176. Laguesse, E. Sur la variabilité du tissu endocrine dans le pancréas. 1 Fig. Bibl. anat. T. 7, Fasc. 5 p. 225—230. 1900. Nach Ref. von E. Schoebel, Zool. Jahresb. Neapel.

*177. Laguesse, E. Le grain de sécrétion interne dans le pancréas. Bibl. anat. T. 7, Fasc. 5 p. 256—259. 1900. Nach Ref. von E. Schoebel, Zool. Jahresb. Neapel.

178. Laguesse, E. Sur les variations de la graisse dans les cellules sécrétantes séreuses (Pancréas). Compt. rend. Soc. Biol. Paris. T. 52, Nr. 26, S. 706—708. 1899.

179. Laguesse, E. Sur la répartition du tissu endocrine dans le pancréas des ophidiens. Compt. rend. Soc. Biol. Paris. T. 52, Nr. 28, S. 800—801. 1899.

*180. Laguesse, E. Sur la structure du pancréas chez le „Galeus canis." 7 Fig. Bibl. Anat. T. 10, Fas. 4, S. 260—272.

*181. Laguesse, E. Structure d'une greffe pancréatique chez le chien. Compt. rend. Soc. Biol. Paris. T. 54, Nr. 24, S. 853—854.

182. Laguesse, E. Sur les paranuclei et le mécanisme probable de l'élaboration dans la cellule pancréatique de la salamandre.
Compt. rend. 13. Congrès internat. de Méd. Paris 1900. Section d'Anat. descript. et Comp. S. 3—9.

183. Laguesse, E. Sur quelques formes primitives des îlots endocrines dans le pancréas des sélaciens et des ophidiens. Compt. rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1802. S. 14—18.

184. Laguesse, E. Sur la structure du pancréas chez quelques ophidiens et particulièrement sur les îlots endocrines. 2 Taf. Ar d'Anat. microsc. T. 5, Fasc. 3, S. 265—377.

*185. Laguesse, E., et Goutier de la Roche, A. Les îlots de Langerhans dans le pancréas du Cobaye après Ligature. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. Tome 54, Nr. 24, S. 854—857.

*186. Landau, Rich. Das Pankreas. Zusammenfassender Bericht. Reichs-Med. Anz. 1902. Sep. Leipzig, B. Konegen. (30 S.)

*187. Landois, L. Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 5. Aufl. 1887. 8. Aufl., Wien u. Leipzig 1893. 9. Aufl. 1896.

*188. Langerhans, P. Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Bauchspeicheldrüse. Inaug.-Diss. Berlin 1869.

*189. Langley, J. N. On the structure of secretory cells and on the changes which take place in them during secretion. Reprint. from the Proc. of the Cambridge Philos. Soc. Vol. 5. Read. Nov. 12. 1883. Internat. Monatsschr. für Anat. u. Histol. Bd. 1, S. 69—76. Berlin 1884.

190. Laserstein, Siegfried. Über die Anfänge der Absonderungen in den Speicheldrüsen und im Pankreas. Aus dem Physiol. Inst. zu Rostock (auch Inaug.-Diss. Rostock 1893). Arch. ges. Phys. Bd. 55 p. 417—473. 2 Taf. Bonn 1894.

*191. Latschenberger, J. Über den Bau des Pankreas. Beiträge zur Kenntnis des mikroskopischen Baues der Bauchspeicheldrüse. Sitzungsb. d. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl., Bd. 65, Abt. 3, S. 195—202. 1 Taf. 1872.

*192. Lawdowsky, M. Zur feineren Anatomie und Physiologie der Speicheldrüse, insbesondere der Orbitaldrüse. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 13, S. 281—364. 3 Taf. 1877.

193. Lawdowsky, M., und Owsjannikow, Ph. Lehrbuch d. mikroskopischen Anatomie d. Menschen und der Tiere, unter Mitwirkung von Professoren, Docenten und Ärzten herausgegeben. 1105 u. XL, S. 638, zum grossen Teil mehrfarbige Holzschn. u. 2 chromolith. Taf. 1888.

194. Legouis, P. Recherches sur les tubes de Weber et sur les pancréas des poissons osseux. Annal. des sc. nat. Zool. T. 17, 107 S., 3 Taf. 2. Teil ebenda T. 18, 184 S., 3 Taf. 1873.

195. Legouis, S. Recherches sur le pancréas des Cyclostomes, et sur le foie dénué de canal excréteur du Petromyzon marinus. Compt. rend. de l'Acad. d. sc. T. 95 p 305—308. 1882.

196. Letulle, Maurice, et Nathan-Larrier. Region vatérienne du duodénum et ampoule de Vater. 8 Fig. Bull. Soc. anat. de Paris. Année 73 (Sér. 5, T. 12) p. 491—506. 1898.

197. Lewaschew, S. Über die Bildung des Trypsin im Pankreas und über die Bedeutung der Bernardschen Körnchen in seinen Zellen. Pflügers Arch., Bd. 37, S. 32—44. 1885.

*198. Lewaschew, S. Über eine eigentümliche Veränderung der Pankreaszellen warmblütiger Tiere bei starker Absonderungstätigkeit der Drüse. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 26, S. 453—485. 1 Taf. 1886.

*199. Leydig, F. Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere. 551 S. Frankfurt a. M. 1857.

*200. Leydig, F. Untersuchungen zur Anatomie der Tiere. I. Integument und Sinnesorgane. S. 1—44. II. Zelle und Gewebe. S. 45—163. 5 Taf. Bonn, Strauss. 1883.

201. Lukjanow, S. M. Beiträge zur Morphologie der Zelle. Arch. f. Anat. u. Physiol. Phys. Abt., S. 66 bis 90. 7 Taf. 1887.

*202. Maas, Otto. Über ein pankreasähnliches Organ bei Myxine. 6 Abb. Sitzungsb. d. Ges. f. Morph. u. Physiol. in München. Bd. 12, S. 46—58. 1896.

*203. Maass, Otto. Über ein pankreasartiges Organ bei Bdellostoma. 2 Abb. Anat. Anz., Bd. 12, Nr. 24 u. 25, S. 570—573. 1896.

204. Macallum, A. B. Alimentary canal, liver, pancreas and air-bladder of Amirus Catus. Proceed. of the Canadian Institute Toronto New Ser. Vol. 2 p. 387—417. 1 Taf. 1884.

205. Macallum, A. B. The alimentary canal and pancreas of Acipenser, Amia and Lepidosteus. Journ. of Anat. und Physiol. Vol. 20 p. 604—636. 1 Taf. 1896.

206. Macallum, A. B. Contributions to the morphology and the physiology of the cell. Transact. of the Canadian Inst. Vol. 1 p. 247—278. 2 Taf. 1891.

207. Mall, F. Das retikulierte Gewebe und seine Beziehungen zu den Bindegewebsfibrillen. Abhandl. d. Math.-physischen Kl. der Kgl. sächs. Ges. d. Wiss., Bd. 17, S. 299—338. 11 Taf. Leipzig 1891.

208. Mall, F. Reticulated tissue, and its relation to the connective tissue fibrills. From the Johns Hopkins Hopital Reports. Vol. 1. Baltimore 1896.

209. Maly, R. Chemie der Verdauungssäfte und der Verdauung. In Hermanns Handbuch der Physiol., Bd. 5, T. 2. Leipzig 1881.

*210. Mankowski. Über die mikroskopischen Veränderungen des Pankreas nach Unterbindung einzelner Teile und über einige mikrochemische Besonderheiten der Langerhans'schen Inseln. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 59., 1901. Bonn. S. 286—294.

211. Massari. Sul pancreas di pesci. Rend. R. Accad. dei Lincei. Vol. 7, Fasc. 5 p. 134—137. Roma 1898. (Ref. von E. Schoebel, Zool. Jahresb. Neapel.)

*212. Mathews, Albert. The changes of structure of the pancreas cell. A consideration of some Aspects of cell metabolism. 3 Taf. Journ. of Morph. V. 15. 1899. Suppl. S. 71—122.

213. Mayer, A. C. Blase für den Saft des Pankreas. Arch. f. Anat. u. Phys. Bd 1, S. 297—298. 1815.

214. Mayer, S. Einige Bemerkungen über Nerven der Speicheldrüsen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 6, S. 100 bis 114. 1870.
215. Mayer, S. Adenologische Mitteilungen. Anat Anz. Bd. 10, S. 177—191. 1894.
216. Mayr, Joseph. Über die Entwickelung des Pankreas bei Selachiern Inaug.-Diss. Vet. Med. Giessen. (Aus d. Anat. Inst. d. Tierärztl. Hochschule München) 77 S., 1 Taf. Wiesbaden 1897. (Auch Anat. Hefte, H. 24.)
217. Meckel, J. F. Bildungsgeschichte des Darmkanals der Säugetiere und namentlich des Menschen. Deutsch. Arch. f. Physiol. Bd. 3, H. 1, S. 1—84. 1817.
218. Meckel, J. F. System der vergleichenden Anatomie. T. 4. Halle 1829.
219. Melissinos, C., und Nicolaides, R. Untersuchungen über einige intr.- und extranukleaere Gebilde im Pankreas der Säugetiere und ihre Beziehung zu der Sekretion. Arch. f. Anat. u. Phys. Physiol. Abt. S. 317—325. 1 Taf 1890.
*220. Merkel, F. In Henle's Grundriss der Anatomie des Menschen. 3. Aufl. Braunschweig 1888.
*221. Milne-Edwards, H. Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. T. 6. Paris 1860.
222. Minot, S. Human embriology. New-York 1892. Deutsche Ausgabe (Lehrb. d. Entwicklungsg. d. Menschen) mit Zusätzen d. Verf. von S. Kaestner. 844 S., 463 Abb. Leipzig 1894.
223. Monti, Rina. Ricerche anatomo-comparative sulla minuta innervazione degli organi trofici nei cranioti inferiori. Mem. premiata Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere al concorso straordinario Cagnola-Scaduto il 30. Aprile 1897. 146 p. 12 Taf. Torino, Rosenberg e Sellier. 1898.
224. Monti, R. et Monti, A. Les glandes gastriques des marenottes durant la léthargie hivernale et l'activité estivale. Arch. Ital. de Biol. Vol. 39, S. 248—252.
225. Morat. Sur l'innervation du pancréas. Gaz. des hôpitaux de Toulouse. Année 8 p. 371. 1894.
*226. Mouret, J. Tissu lymphoide du pancréas et cellule centro-acineuse. C. R. Soc. biol. Année 46 (Sér. 10, T. 1) Nr. 30 p. 731—733. 1894. Nach Ref. von E. Schoebel, Zool. Jahresb. Neapel.
227. Mouret, J. Des modifications subie par la cellule pancréatique pendant la sécrétion. Compt. Rend. Soc. Biol. Année 46 (Sér. 10, T. 1) p. 733—734. 1894. Forts. in Année 47 (Sér. 10, T. 1) p. 35—36. 1895.

228. Mouret, J. Contribution à l'étude des cellules glandulaires (pancréas). Journ. de l'anat. et de la phys. Année 31 p. 211—236. 1 Taf. 1895.

229. Müller, E. Zur Kenntnis der Ausbreitung und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pankreasnerven. (Aus d. histol. Anst. d. Carolinischen Inst. zu Stockholm.) Arch. mikr. Anat. Bd. 40, S. 390 bis 408. 2 Taf. 1892.

*230. Müller, E. Über Sekretkapillaren. Arch. mikr. Anat. Bd. 45, H. 3, S. 463—474. 1 Taf. 1895.

231. Müller, Kurt. Die Sekretionsvorgänge im Pankreas bei Salamandra maculata. Inaug. - Diss. Halle a. S. 33 S. 1890.

232. Nauwerck, C. Ein Nebenpancreas. Beitr. f. pathol. Anat. u. allg. Pathol Bd. 12, S. 23—32. 1893.

233. Neumann, E. Nebenpankreas und Darmdivertikel. Arch. d. Heilk. Jahrg. 11, S. 200—201. Taf. II, Fig. 3. Leipzig 1870.

234. Neumeister, Richard. Lehrbuch der physiologischen Chemie mit Berücksichtigung der pathologischen Verhältnisse. I. Teil. Die Ernährung. Jena 1893.

*235. Nicolaides, R. Über die mikroskopischen Erscheinungen der Pankreaszellen bei der Sekretion. Ctlbl. f. Physiol. Nr. 25 S. 686—687. 1899.

236. Nicolas, A. Recherches sur l'épithélium de l'intestin grèle. Int. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. 8 H. I S. 1—58. 3 Taf. 1891.

*237. Nussbaum, B. Einige Beobachtungen, den Nebenkern der Zellen anlangend. Verh. d. Naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westfalens. Jahrg. 33. (Sitzber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde Bonn.) S. 181—183. 1881.

238. Nussbaum, M. Diskusion zu dem Vortrag von E. Klein: Some points in the structure of cells and nuclei. Transact. of the intern. med. Congress. 7. session held in London. Vol. 1 p. 275—276. London 1881.

*239. Nussbaum, M. Über den Bau und die Tätigkeit der Drüsen. 4. Mitteil. Arch. mikrosk. Anat. Bd. 21 S. 296—351. 4 Taf. Bonn 1882.

*240. Nussbaum, M. Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues und der Funktion der Drüsenzellen. Zool. Anz. Bd. 5 p. 328—330. 1882.

*241. Ogata, Masanori. Die Veränderungen der Pankreaszellen bei der Sekretion. Arch. f. Anat. u. Physiol. Phys. Abt. S. 405—437. 1 Taf. 1883.

*242. Opie, E. L. Histology of the islands of Langerhans of the pancreas. Bull. John Hopkins Hospital Nr. 144 (Vol. 11) S. 185. Nach Ref. von E. Schoebel, Zool. Jahresb. Neapel.

243. Oppel, Albert. Beiträge zur Anatomie des Proteus anguineus. 1. Vom Verdauungstractus. 2 Von den Lungen. Arch. mikr. Anat. Bd. 34, S. 511—572. 3 Taf. 1889.

244. Oppel, Albert. Verdauungsapparat. Ergebn. d. Anat. u. Entwickl. Bd. 81. 1898. Wiesbaden 1899.

245. Oppel, Albert. Verdauungsapparat. Anat. Hefte. Abt. 2 Bd. 9. 1899. Ergebn. d. Anat. u. Entw. 1900. S. 84—164.

246. Oppel, Albert. Verdauungsapparat. Ergebn. d. Anat. u. Entw. Bd. 11, 1901. S. 85—190.

*247. Oppel, Albert. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere. T. 3. Jena 1900.

248. Orrù, E. Sullo sviluppo del pancreas e del fegato nel Gongylus ocellatus. Bull. R. Acad. med. Roma. Anno 25, Fasc. 3—7, p. 303—318. 2 Taf. 1899.

*249. Orrù, E. Sullo sviluppo degli isolotti del Langerhans nel Gongylus ocellatus in Monit. Z. ital. Anno 11. p. 119—124, Taf. 6. Nach Ref. von E. Schoebel, Zool. Jahresb. Neapel 1900.

250. Osawa, Gakutaro. Beiträge zur Lehre von den Eingeweiden der Hatteria punctata. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 49, S. 113—226, Taf. VIII—XIV. 1897. Nach Ref. v. E. Schoebel, Zool. Jahresber. Neapel.

*251. Pawlow, S. Folgen der Unterbindung des Pankreasganges bei Kaninchen. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 16, S. 123—130. 1 Taf. 1877/78.

252. Pawlow, J. P. Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Vorles. aus d. Russ. von A. Walther. Mit einem Vorw. u. Zus. d. Verf. sowie mit 17 Textab. XII, 199 S. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1898.

*253. Pearce, Richard Mills M. D. The developement of the islands of Langerhans in the human embryos. The Americ. Journ. of Anatomy. Vol. 11, Nr. 4.

*254. Peiser, A. Über die Form der Drüsen des menschlichen Verdauungsapparates. 1 Taf. Arch. f. mikr. Anat. u. Entw. Bd. 61, H. 3, S. 391—403.

255. Petrini. Note sur la présence de corpuscules de Pacini et de ganglions nerveux dans le pancréas du chat. Compt. rend. de la Soc. de. biol. Paris Année 44 (Sér. 9, T. 5) p. 275—276. 1892.

*256. Pflüger, E. Die Endigung der Absonderungsnerven in dem Pankreas. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 5, S. 199—204. Taf. XIX, Fig. 13—16. 1869.

*257. Piper, H. Die Entwickelung von Leber, Pankreas, Schwimmblase und Milz bei Amia calva. 9 Fig. Verh. d. Anat. Ges. a. d. 16 Verf. Halle. a. S. S. 18—25.

*258. Piper, H. Die Entwickelung von Magen, Duodenum, Schwimmblase, Leber, Pankreas und Milz bei Amia calva. 4 Taf. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. Suppl. Bd. 1902. S. 1—78.

*259. Pischinger, Oskar. Beiträge zur Kenntnis des Pankreas. Jnaug.-Diss. München. 129 S. 1 Doppeltaf. 1895.

260. Platner, G. Über die Entstehung des Nebenkerns und seine Beziehung zur Kernteilung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 26, S. 343—369. 1 Taf. 1886.

261. Platner, G. Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Teilung. IV. Die Entstehung und Bedeutung der Nebenkerne im Pankreas, ein Beitrag zur Lehre von der Sekretion. S. 180—192. Taf. XII. V. Samenbildung und Zellteilung im Hoden der Schmetterlinge. S. 192—203. Taf. XIII. VI. Die Bildung der ersten Richtungsspindel im Ei von Aulastomum gulo. S. 204—216. Taf. XIV. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 33. 1889.

262. Podwyssozki, W. Neue Facta zum feineren Bau der Bauchspeicheldrüse mit einer historischen Übersicht der Lehre von deren anotomischer Structur. Aus d. hist. Laborat. d. St. Wladimirs-Univers. 3 Taf. Kiew 1882. Separatabdr. aus d. Mitteil. d. Univ. in Kiew 1881. Bd. 11 u. 12 1882; Bd. 1 (Russisch) Berücks. nach einem vom Verf. selbst angefertigten Auszuge.

*263. Podwyssozki, W. Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues der Bauchspeicheldrüse. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 21, S. 765—768. 1882.

264. Podwyssozki, W. Die Gesetze der Regeneration der Drüsenepithelien unter physiologischen und pathologischen Bedingungen. Fortschr. d. Med. Nr. 14, S. 443—444. 1897.

*265. Podwyssozki, W. Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration der Drüsengewebe. 2. Teil. Die Regeneration des Nierenepithels, der Meibomschen Drüsen und Speicheldrüsen. Beitr. z. path. Anat. u. Physiol. Bd. 2, H. 1, S. 1—28. 4 Taf. 1887/88. (Das die Arbeit enthaltende Heft ist 1887 datiert, der Band 1888.)

*266. Pugnat, Charles Amedée. Note sur la structure histologique du pancréas des oiseaux. Compt. rend. Soc. biol. Année 48 (Sér. 10, T. 3), p. 1017. 1896.

*267. Pugnat, Charles Amedée. Recherches sur l' histologie du pancréas des oiseaux. Journ. de l' anat. et de la physiol. Année 33, p. 267—282. 1887.

*268. Rawitz, B. Grundriss der Histologie. 204 Abb. Berlin 1894.

269. Remy, Ch. Manuel de travaux practiques d'histologie. Paris 1889.

*270. Renaut, J. Sur les organes lymphoglandulaires et le pancréas des vertébrés. Compt. rend. de l' Acad. de sc. T. 89, p. 247—250. 1879.

271. Renaut, J. Traité d' histologie practique. T. 2. Fasc. 1. Paris 1897; T. 2, Fasc 1. Paris 1899.

272. Renaut, J. Le pancréas de deux ophidiens. (Zamenis viridiflavus-Tropidonotus natrix) Etudié par la méthode du bleu de méthyle acide. 2 Taf. Arch. d' Anat. microsc. T 6, Fasc. 1, S. 17—42.

273. Revell, Daniel G. The pancreatic Ducts in the dog. 14 Fig. The Americ. Journ. of Anat. Vol. 1, Nr. 4, S. 443—457.

274. Robin, Ch. Mémoires sur l' anatomie des lymphatiques des Torpilles comparée à celle des autres Plagiostomes. Journ. de l' anat. et de la physiol. T. 4, p. 1—34. 3 Taf. 1867.

275. Rossi, Gilberto. Di alcune proprietà microchimiche delle isole del Langerhans. Studio critico sperimentale. Monit. Zool. Ital. Anno 13. Nr. 8, S. 205—211. 1901.

276. Rossi, Gilberto. Di alcune propietà microchimiche delle isole di Langerhans. Sperimentale. Anno 56. Fasc. 4, S. 570—573. (Rendic. Accad. mes-fis. Florentina.)

277. Saint-Remy, G. Recherches sur le dévelopement du pancréas chez les Reptiles. Journ. de l' anat. et de la physiol. Année 29. p. 730—734, Taf. XIII. 1893.

278. Saint-Remy, G. Sur le développement du pancréas chez les Ophidiens. Compt. rend. de l' Acad. de sc. Paris. T. 117, p. 405—406. 1893.

279. Saint-Remy, G. Recherches sur le développement du pancréas chez les Oiseaux. Rev. biol. Lille. Année 5, p. 449—457, Taf. IV. 1893. (Nach d. Ref. in Zool. Jahresb. Neapel.)

*280. Salter-Heyde. Art. „Pancreas". Cyclopaedia of anatomy and physiol. (Todd.) Vol. 5 (Suppl.) p. 81—114. 1859.

*281. Saviotti, G. Untersuchungen über den feineren Bau des Pankreas. N. Würzburger Ztg. Nr. 159. 11. Juni 1869. Ber. über Sitz. d. Physik.-med. Ges. Würzburg v. 22. Mai 1869; Arch. mikr. Anat. Bd. 5, H. 4. S. 404—414. Taf. XXIII & XXIV. 1869; Verh. d. Würzbg. Physik.-med. Ges. v. 22. Mai 1869. S. XVII. 1872.

282. Schenk, S. Die Bauchspeicheldrüse des Embryo. Anat.-physiol. Untersuchungen. S. 1—18. 1 Taf. Wien 1872.

283. Schieffer, Eugène. Du pancréas dans la série animale. Thèse de Montpellier. 111 p. 8 Taf. Montpellier 1894.

284. Schirmer, Alfred Max. Beitrag zur Geschichte und Anatomie des Pankreas. Med. Inaug.-Diss. Basel. 83 S. 3 Taf. 1893.

*285. Schlesinger. Die Erkrankungen des Pankreas bei hereditärer Lues. Virchows Archiv Bd. CLIV. 1898.

286. Schmidt, Curt. Über Kernveränderung in den Sekretionszellen. Jnaug.-Diss. Breslau. 39 S. 1882.

*287. Schulze, Walter. Die Bedeutung der Langerhans'schen Inseln im Pankreas. 1 Taf. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 56, H. 2, S. 491—509.

*288. Siebold und Stannius. Handbuch der Zootomie. 2. Teil. Stannius, Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere. 2. Aufl. 1. Buch: Fische. Berlin 1854. 2. Buch: Amphibien. Berlin 1856.

*289. Sokoloff, Basilius. Über die Bauchspeicheldrüsen in verschiedenen Phasen ihrer Tätigkeit. Diss. St. Petersburg. 48 S., 1 Taf. 1883. (Russisch; berücks. n. d. Ref. von Hoyer in Schwalbes Jahresb.) 1884. Bd. 12, I, S. 240—242. Ben. n. Pischinger.

*290. Sokoloff, Basilus. Das Pankreas in den verschiedenen Phasen seiner Tätigkeit. Arch. f. Veterinärmedizin. 1883.

*291. Ssobolew, L. W. Zur normalen und pathologischen Morphologie der inneren Sekretion der Bauchspeicheldrüse. 2 Taf. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med. Bd. 168 (Folge 16, Bd. 8), H. 1, S. 91—128.

*292. Stannius. In Stannius und Siebold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Teil 12. Wirbeltiere, von H. Stannius. Berlin 1846.

293. Stannius, H. Über das Pankreas der Fische. Arch. f. Anat., S. 405—407. 1848.

294. Statkewitsch, P. Über Veränderungen des Muskel- und Drüsengewebes sowie der Herzganglien beim Hungern. Arch. f. exper. Pathol. Pharm. Bd. 33. 1894. (Cit. nach Jarotzky.)

295. Steiner, Hermann. Über das Epithel der Ausführgänge der grösseren Drüsen des Menschen. (Aus d. anat. Anst. in Zürich.) Arch. f. mikr. Anat. Bd. 40, H. 4, S. 484—497. 1 Taf. 1892.

296. Steinhaus, J. Über parasitäre Einschlüsse in den Pankreaszellen der Amphibien. Zieglers Beitr. z. path. Anat. Bd. 7, S 367 374. 1 Taf. 1890.

297. Stöhr, Ph. Die Entwickelung des adenoiden Gewebes, der Zungenbälge und der Mandeln des Menschen. Festschr. z. 50jähr. Doktorjubiläum der Herren K. W. v. Nägeli und A. v. Kölliker, herausg. von der Universität, dem Eidgen. Polytechnikum und d. Tierarzneischule in Zürich. 17 S., 1 Taf. Zürich 1891.

298. Stöhr, Ph Verdauungsapparat. Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Wiesbaden 1892.

299. Stöhr, Ph. Die Entwickelung von Leber und Pankreas der Forelle. Anat. Anz., Jahrg. 8, Nr. 6 und 7, S. 205—208. 1893.

300. Stöhr, Ph. Über Entwicklung von Hypochorda und Pankreas bei Rana. Verh. d. anat. Ges., 9. Vers., Basel. Suppl. z. Anat. Anz., S. 176—180. 1895.

301. Stöhr, Ph. Über Randzellen und Sekretkapillaren. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 47, H. 3, p. 447—461. 1 Taf. 1896.

*302. Stöhr, Ph. Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Technik. 293 Abb. unter Berücksichtigung der neuen anatomischen Nomenklatur. 8. Aufl., XII, 400 S. Jena, G. Fischer. 1898.

303. Stoss. Zur Entwicklungsgeschichte des Pankreas. Vorl. Mitteil. aus d. anat. Inst. der Tierärztl. Hochschule zu München. Anat. Anz., Jahrg. 6, Nr. 23 und 24, S. 666—669. 1891.

*304. Teeqmenne, Ch. Sur le développement du pancréas chez Lacerta muralis. Avec 3 Fig., p. 278 bis 292. 1901.

*305. Teraszkiewicz, D. Zur Histologie der Schleimserösen Speicheldrüsen und des Pankreas. Gekrönte Preisarbeit. Abgedruckt in: Arbeiten aus den Laboratorien der med. Fakultät zu Warschau, redigiert von F. Nawrocki. H. 2, S. 124—148. Warschau 1875. (Berücksichtigt nach d. Ref. von Hoyer in Schwalbes Jahresb.)

306. Thanhoffer, L. v. Grundzüge der vergleichenden Physiologie und Histologie. 752 S., 195 Holzschn. Stuttgart, Enke. 1885.

307. Tiedemann, Fr. Anatomie und Naturgeschichte der Vögel. Bd. 1. Heidelberg 1810.

308. Tiedemann, Fr. Über die Verschiedenheiten des Ausführganges der Bauchspeicheldrüse bei dem Menschen und den Säugetieren. Deutsch. Arch. f. d. Physiol. Bd. 4, H. 3, S. 403—411. 1818.

309. Tiedemann, Fr. Beiträge zur menschlichen und vergleichenden Anatomie. Arch. f. Anat. u. Physiol. Bd. 5, S. 348—356. 1819.

310. Toldt, C. Lehrbuch der Gewebelehre mit vorzugsweiser Berücksichtigung des menschlichen Körpers. Mit einer topographischen Darstellung des Faserverlaufs im Centralnervensystem von Prof. O. Kahler. 3. Aufl. XVI, 708 S., 210 Abb. in Holzschn. Stuttgart, Enke, 1888.

311. Triboudeau. Pancréas des ophidiens. Compt. rend. 13. Congrès intern. de Méd. Paris 1900. Sect. d'anat. descript. et comp. S. 9—13.

*312. Tschessownikow, S. Über die Struktur und die funktionellen Veränderungen der Pankreaszellen. Warschau 1900 (in Mankowski).

313. Turner, W. An introduction to human anatomy including the anatomy of the tissues. 896 p. 234 Abb. Edinburgh, Black 1877.

*314. Ulesco, Claudia. Über den Bau der Bauchspeicheldrüse in den Zuständen der Ruhe und Tätigkeit. Vorläufige Mitteilung. Aus dem histol. Laborat. des Dr. Lawdowsky in der Anstalt für weibliche medizinische Kurse. Separatabdruck aus der Ztschr. Wratsch („Der Arzt"). St. Petersburg. Nr. 21 (Russisch) 1883. (Berücks. nach dem Ref. von Hoyer in Schwalbes Jahresb. p. 242—243. 1884.)

*315. Ver Eecke, A. Modifications de la cellule pancréatique pendant l'activité sécrétoire. (Trav. de l'Instit. physiol. de l'Univ de Gand.) Arch. biol. T. 13, Fasc. 1, p. 61—88. 2 Taf. 1895. (Die Arbeit ist datiert von 1893, der Band von 1895.)

316. Verneuil, A. Mémoire sur quelques points de l'anatomie du pancréas. Gaz. med. Paris. Année 21 (Sér. 3, T. 6) p. 384—385 und 398—401 1851.

317. Vogt, C. et Yung, E. Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. 2 Bde. Braunschweig 1894.

318. Wagner, E. Accessorisches Pankreas in der Magenwand. Arch. d. Heilk. Jahrg. 3, S. 283. 1862.

319. Wagner, Rudolph. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 607 S. Leipzig 1834—1835.

320. Weber, A. Sur les origines des ébauches pancréatiques chez le canard. 9 Fig. Compt. Rend. de l' Associat. des Anat. S. 58—66. Montpellier 1902.

321. Weber, E. H. Über die Leber von Cyprinus carpio, die zugleich die Stelle des Pankreas zu vertreten scheint. Arch. f. Anat. u. Physiol. S. 294—299, Taf. IV, Fig. 22. 1827.

*322. Wiedersheim, R. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 2 Aufl. Jena 1886.

*323. Wiedersheim, R. Grundriss zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Für Studierende bearbeitet. 4. Aufl., 449 S. Jena, G. Fischer, 1898.

324. Wildt, Aug. Ein Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Speicheldrüsen. Aus dem anat. Inst. zu Bonn. 32 S. Jnaug.-Diss. Bonn 1894.

325. Wlassow. Zur Entwickelung des Pankreas beim Schwein. Aus d. anat. Inst. zu Freiburg i. B. Morphol. Arb., hrsgeg. von Schwalbe. Bd. 4, S. 67—77. Jena 1895.

326. Zeller, Alb. Die Abscheidung des schwefelsauren Natrons in den Drüsen. Virchows Arch. Bd. 73, S. 257—272. 1 Taf. 1878.

327. Zenker, F. A. Nebenprankreas in der Darmwand. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 21, S. 369—316. 1861.

*328. Zimmermann, K. W. Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 52, H. 3, S. 552—706. 3 Taf. u. 14 Fig. 1898.

329. Piersol, George. Textbook of normal histology, including an account of the developement of the tissues and the organs. 2. edit. 439 p. Philadelphia, J. B. Lippincot and Co. 1894.

Erklärung der Zeichnungen.

Leitz. Objekttischhöhe. 160 mm Tubuslänge.

Tafel 1.

Fig. 1. Querschnitt durch das Pankreas vom Frosch. Färb. Borax-Carmin, mit Pikrinsäure nachbehandelt. Randpartie mit L. Zellhaufen. Obj. 7, Oc. 4, Vergr. ca. 590 fach. a = Langerhans'sche Zellhaufen, b = echte Pankreaszellen.

Fig. 2. Quersch. d. d. Pankr. v. Frosch. Färb. Eisenhaem. Benda. L. Zellhaufen mit anliegendem grösseren Gefäss, vom Drüsenkomplex losgelöst. Obj. 7, Oc. 4, Vergr. ca. 590 fach. a = L. Zellhaufen, b = Gefässquerschn., c = losgelöste Memb. prop. des in der Nähe liegenden echten Pankreasgewebes.

Fig. 3. Quersch. d. d. Pankr. v. Huhn. Färb. Borax-Carmin. Pikrins. L. Zellhaufen mit Lumen. $^1/_{12}$ Im., Oc. 4, Vergr. ca. 850 fach. a = centro-acinär gelegene Epithelzellen, b = Gangepithelzellen, c = Lumen des Zellhaufens.

Fig. 4. Quersch. d. d. Pankr. v. Huhn. Färb. Borax-Carmin. Echte Pankreasdrüsenzellen des Randbezirkes. $^1/_{12}$ Im., Oc. 4, Vergr. ca. 850 fach. a = dunkle, halbmondf. Zellen, b = helle Zellen.

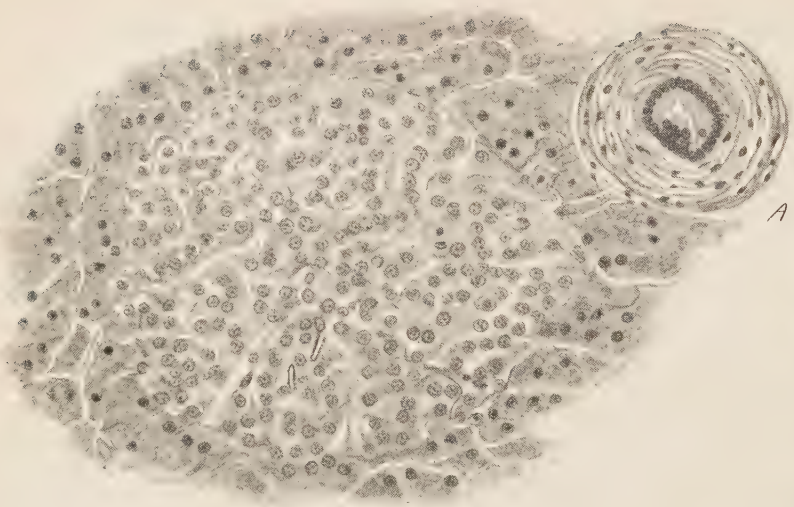
Fig. 5. Quersch. d. d. Pankr. v. d. Eidechse. Färb. Eisenhaem. Benda. L. Zellhaufen am Rande des Präparates mit Übergängen vom echten Drüsengew. zum Zellhaufengew. $^1/_{12}$ Im., Oc. 4, Vergr. ca. 850 fach.

Fig. 6. Quersch. d. d. Pankr. v. Hecht. Färb. Borax-Carmin. L. Zellhaufen mit Übergängen in der Nähe einer Arterie (A.) gelegen. $^1/_{12}$ Im., Oc. 4, Vergr. ca. 850 fach.

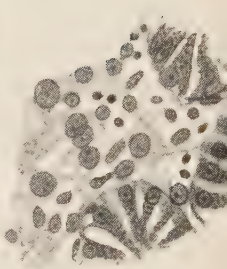
Fig. 7. Quersch. d. d. Pankr. v. Igel. Färb. Eisenhaem. Benda. Übersichtsbild. L. Zellhaufen in das Drüsengewebe Lappen aussendend. Obj. 3, Oc. 1, Vergr. ca. 57 fach.

Fig. 8. Quersch. d. d. Pankr. v. Igel. Färb. Eisenhaem. Benda. L. Zellhaufen mit Übergängen. $^1/_{12}$ Im., Oc. 4, Vergr. ca. 850 fach. a = echtes Drüsengew., b = L. Zellhaufen.

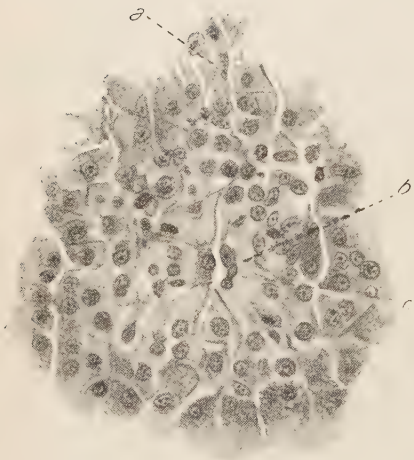
Aus den Schnitten sind nur solche Stellen abgezeichnet, in denen L. (Langerhans'sche) Zellhaufen liegen, mit Ausnahme von Fig. 4.



6

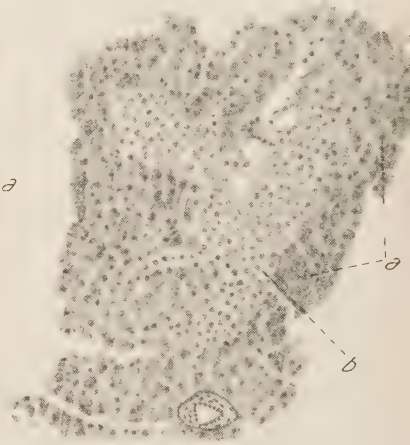


5

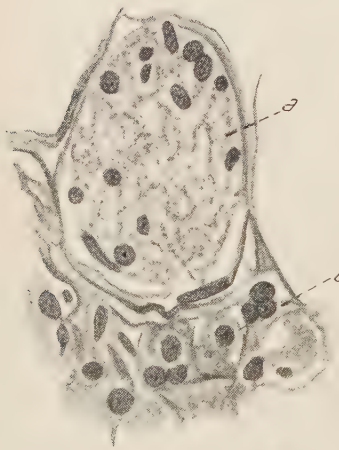


3

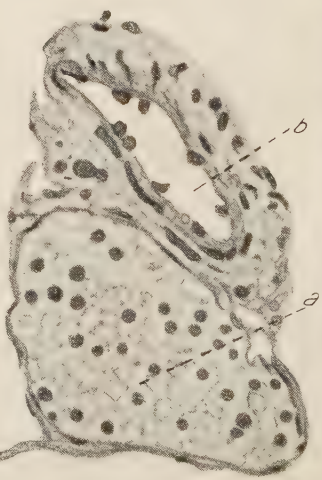
4



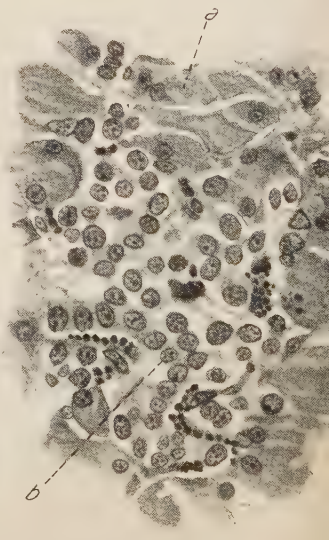
7



1



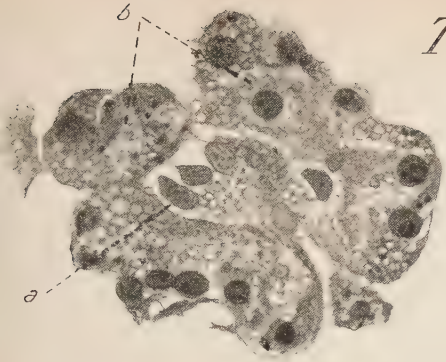
2



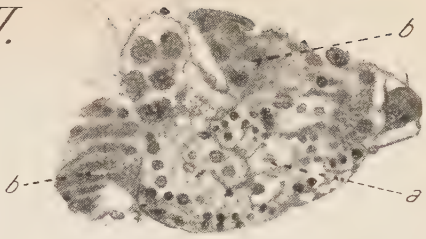
8

A. Levin, Steglitz, 04. del.

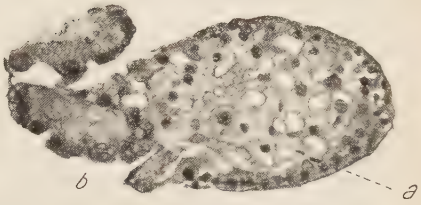
Tafel III.



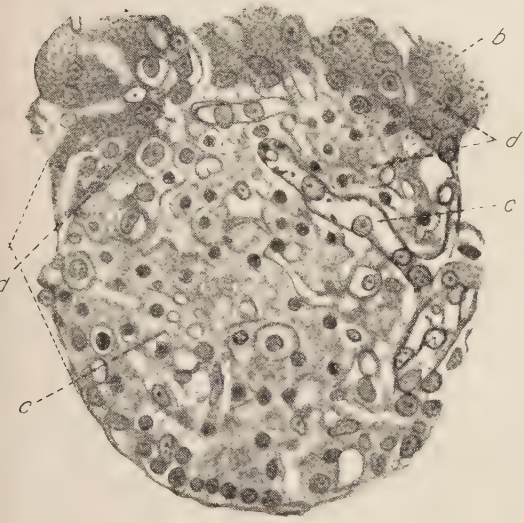
13



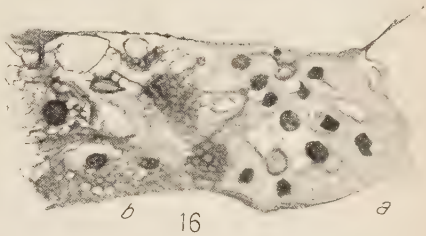
14



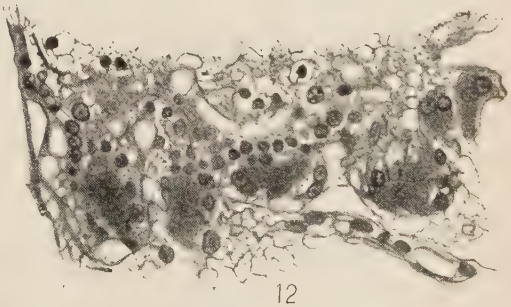
15



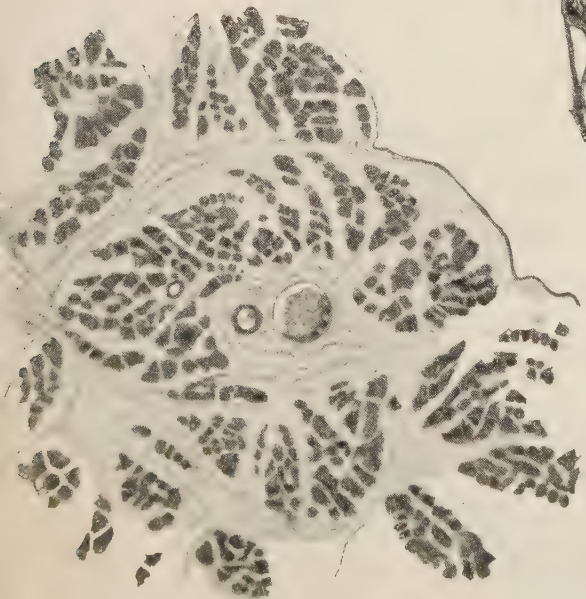
11



16



12



9

10

A.Levin, Steglitz, 04. del.

Tafel 2.

Querschnitte durch das Pankreas der Ratte.

Fig. 9. Färb. Eisenhaem. Benda. Obj. 7, Oc. 1, Vergr. ca. 330 fach. Übersichtsbild.

Fig. 10. Färb. Holzessig. Querschnitt durch ein Drüsenläppchen, das Zellgrenzen zeigt. $^1/_{12}$ Im., Oc. 4, Vergr. ca. 850 fach c. Z. centro-acinär gelegene Gangepithelzelle.

Fig. 11. Färb. Eisenhaem. Benda mit Säurefuchsin Nachfärbung L. Zellhaufen mit Übergängen. $^1/_{12}$ Im., Oc. 4, Vergr. ca. 850 fach. a = Membr. propr., b = echtes Drüsengew., c = Capillaren, d = Zymopenkörnchen in Drüsenzellen und im L. Zellhaufen.

Fig. 12. Färb. wie Fig. 11. Zeigt die gleichen Verhältnisse wie Fig. 11 an einem anderen Praeparat. Um Raum zu sparen ist nur die Übergangspartie gezeichnet. Im. $^1/_{12}$, Oc. 4.

Fig. 13. Färb. Eisenhaem. Benda. Anfänge eines L. Zellhaufens in der Mitte eines Drüsenacinus. $^1/_{12}$ Im., Oc. 4, Vergr. ca. 850 fach. a = centro-acinär gelegene in Umwandlung begriffene Pankreaszellen, b = bereits verändertes Drüsengewebe.

Fig. 14. Färb. Eisenhaem. Benda. L. Zellhaufen in einem weiteren Stadium der Entwicklung. Obj. 7, Oc. 3, Vergr. ca. 480 fach. a = L. Zellhaufen, b = echtes Drüsengew., bereis verändert.

Fig. 15. Färb. Eisenhaem. Benda. L. Zellhaufen. Grösster, 24. Schnitt der Serie, nur mit einer kleinen Partie dem Drüsengewebe anhängend. Obj. 7, Oc. 3, Vergr. ca. 480 fach. a = L. Zellhaufen, b = Drüsengew.

Fig. 16. Färb. Borax Carm. Derselbe L. Zellhaufen kurz vor seinem Aufhören. $^1/_{12}$ Im., Oc. 4, Vergr. ca. 850 fach. a = L. Zellhaufen, b = Pankreasgew. noch im Übergangsstadium.

Sämtliche Zeichnungen ausser Fig. 9 u. 10 sind Querschnitte durch L. (Langerhans'sche) Zellhaufen. Fig. 13, 14, 15 und 16 Querschnitte durch denselben Zellhaufen.

Lebenslauf.

Geboren am 16. Juni 1862 zu Gleiwitz als Sohn des Kaufmanns David Boehm und seiner Ehefrau Charlotte geb. Timendorfer, besuchte ich nach Absolvierung der Elementarschule zu Gleiwitz das dortige Gymnasium bis zur Quinta, dann die Realschule I. Ord., das jetzige Realgymnasium zu Tarnowitz O./S. Ostern 1882 erhielt ich das Zeugnis der Reife und bezog für kurze Zeit die Universität zu Breslau, um dann Kaufmann zu werden. Ostern 1893 liess ich mich an der Universität zu Berlin immatriculieren, um Zahnheilkunde zu studieren, und bestand Ostern 1896 das Staatsexamen. Hierauf liess ich mich in Berlin als Zahnarzt nieder und hörte in der Folge noch naturwissenschaftliche Vorlesungen. Ich besuchte die Vorlesungen der Herren Prof. Dr. Benda, Busch, Born (Breslau), Dilthey, Engler, Gebhard (†), Goldscheider, Hasse (Breslau), Hertwig, Gustav Joseph (†), Landolt, Lassar, L. Lewin, Miller, Moebius, J. Munk (†), Nasse, Roux (Breslau), F. E. Schulze, Schwendner, Waldeyer, E. Warburg, Warnekros. Allen diesen Herren sage ich meinen besten Dank.